



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11) EP 1 024 184 A1

(12)

EUROPAISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.08.2000 Patentblatt 2000/31

(51) Int. Cl.⁷: C09D 151/00, C08F 265/06,
C09D 5/02, C09D 175/04

(21) Anmeldenummer: 00100234.4

(22) Anmeldetag: 17.01.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 29.01.1999 DE 19903391

(71) Anmelder:

Bayer Aktiengesellschaft
51368 Leverkusen (DE)

(72) Erfinder:

- Melchors, Martin, Dr.
51373 Leverkusen (DE)
- Bachmann, Rolf, Dr.
51469 Bergisch Gladbach (DE)
- Hovestadt, Wieland, Dr.
42799 Leichlingen (DE)
- Noble, Karl-Ludwig, Dr.
51467 Bergisch Gladbach (DE)
- Blum, Harald, Dr.
51375 Leverkusen (DE)

(54) Wässriges Überzugsmittel, Verfahren zu seiner Herstellung und seine Verwendung

(57) Die Erfindung betrifft neue wässrige Überzugsmittel, die diesen Überzugsmitteln zugrunde liegenden Copolymerisate, ein Verfahren zu deren Herstellung und ihre Verwendung in Beschichtungsmitteln.

EP 1 024 184 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft neue wässrige Überzugsmittel, die diesen Überzugsmitteln zugrunde liegenden Copolymerisate, ein Verfahren zu deren Herstellung und ihre Verwendung in Beschichtungsmitteln.

[0002] Aus einer Vielzahl von Veröffentlichungen und Patenten ist bekannt, Dispersionen auf Basis von Copolymerisaten in wasserverdünnbaren Lacken und Beschichtungsmitteln einzusetzen.

[0003] In der EP-A 0 225 612 und DE-A 3 543 361 werden beispielsweise physikalisch trocknende Polymerisatdispersionen beschrieben, die nach einem zweistufigen Polymerisationsverfahren hergestellt werden, wobei ausschließlich eine der beiden Stufen Carboxylgruppen aufweisende Monomere enthält. Zur Erzielung einer guten Wasserfestigkeit der Beschichtungen wird Ammoniak als Neutralisationsmittel eingesetzt, Zusätze anderer Neutralisationsmittel verschlechtern die Wasserfestigkeit der Filme. Auf die Verwendung Hydroxylgruppen aufweisender Monomere wird verzichtet, da diese die Wasserfestigkeit ungünstig beeinflussen können.

[0004] In den EP-A 0 363 723, DE-A 4 009 858, DE-A 0 521 919, EP-A 0 365 775 werden jeweils Verfahren zu Herstellung mehrschichtiger Überzüge beschrieben, bei denen zunächst eine Basischicht aufgebracht, daraus ein Polymerfilm gebildet, dann eine Deckschicht aufgebracht und anschließend Basischicht und Deckschicht gemeinsam eingearbeitet werden. Für Basis- bzw. Deckschicht werden dabei nach einem zweistufigen Herstellverfahren erhaltene Copolymerisatdispersionen, gegebenenfalls in Kombination mit Aminoplastharzen eingesetzt. Durch die Verwendung dieser speziellen Copolymerisatdispersionen sind höhere Schichtstärken und gute filmoptische Eigenschaften möglich. Nachteilig bei all diesen Dispersionen ist der hohe Anteil an carboxylfunktionalen Monomeren im hydrophilen Copolymerisatteil.

[0005] In der JP-A 80 082 166 werden zweistufig hergestellte Polyacrylatdispersionen beschrieben, die in beiden Stufen Carboxylgruppen enthalten, dies führt zu Dispersionen mit relativ niedrigen Festkörpergehalten und zu Beschichtungen mit verminderter Wasserfestigkeit.

[0006] In der US-A 4 151 143 werden zweistufig hergestellte Polyacrylatdispersionen beschrieben, wobei die 1. Stufe in organischer Lösung hergestellt, anschließend dispersiert und in Gegenwart der 1. Stufe eine Emulsionspolymerisation durchgeführt wird. Dadurch resultieren Produkte mit hohen Molekulargewichten, ungünstiger Verfilmung und insgesamt anderen Eigenschaften als übliche Sekundärdispersionen.

[0007] In der EP-A 0 557 844 werden wässrige 2Komponenten-Polyurethan-Beschichtungen beschrieben auf Basis von praktisch carboxylatgruppenfrei, durch externe Emulgatoren stabilisierten Emulsionscopolymersaten und hydrophilen Polyisocyanaten. Aufgrund der hohen Molekulgewichte der Polymeren und der bleibenden Hydrophilie bei externen Emulgatoren weisen solche Beschichtungssysteme für einige Anwendungen noch Defizite in Wasserfestigkeit, Pigmentbenetzung und Filmoptik auf.

[0008] In der EP-A 0 358 979 werden wässrige 2Komponenten-Polyurethan-Reaktivsysteme beschrieben, die bereits ein gutes Eigenschaftsniveau aufweisen. Für manche Anwendungen sind jedoch Verbesserungen im Festkörpergehalt, in der Wasserfestigkeit und der Verarbeitungszeit bzw. Applikationsicherheit wünschenswert.

[0009] In der DE-A 4 439 669, DE-A 4 322 242 und JP-A 4 001 245 werden wässrige 2-Komponenten-Polyurethan-Reaktivsysteme auf Basis zweistufig herstellbarer, spezielle Monomere enthaltender Copolymerisate beschrieben. Die speziellen Monomeren sollen verbesserte Eigenschaften ergeben, führen aber dazu, dass die Produkte erheblich teurer werden, so dass die wirtschaftliche Anwendungsmöglichkeiten eingeschränkt sind.

[0010] Neben den bereits aufgeführten Nachteilen der Polymerisatdispersionen des Stands der Technik weisen viele dieser Dispersionen eine mangelnde Lagerstabilität bezüglich der Viskosität auf, d.h. die Viskosität der Bindemitteldispersion verringert sich deutlich bei Lagerung. Abhilfe lässt sich durch eine deutliche Anhebung der Säurezahl des Bindemittels schaffen, dies erhöht aber in unerwünschter Weise die Hydrophilie daraus hergestellter Filme und verschlechtert so die Beständigkeitseigenschaften des Lackfilms. Eine wichtige Aufgabe der vorliegenden Erfindung war daher die Bereitstellung einer Bindemitteldispersion mit guter Lagerstabilität, die eine Säurezahl, bezogen auf Festharz, von < 30 mg KOH / g aufweist. Aufgrund der ständig steigenden Ansprüche an das Eigenschaftsniveau von Lacken und Beschichtungen werden von den Bindemitteldispersionen und den daraus hergestellten Lacken außer einer guten Lagerstabilität des Bindemittels insbesondere ein hoher Festkörpergehalt, eine hohe Reaktivität bei guter Topfzeit, gute Beständigkeitseigenschaften gegen Lösemittel, Wasser und Umwelteinflüsse sowie sehr gute Filmoptik (Glanz) und Mechanik (Härte, Flexibilität) gefordert. Um in möglichst vielen Anwendungsbereichen einsetzbar zu sein, ist eine gute Verträglichkeit mit möglichst vielen handelsüblichen Vernetzern unabdingbar. Beim Herstellverfahren sollte die Verwendung zeit- und kostenintensiver Prozesse, wie z.B. Destillationschritte vermieden werden.

[0011] Überraschenderweise wurde jetzt gefunden, dass wässrige Überzugsmittel auf Basis ausgewählter Copolymerisate P mit einer speziell einheitlichen Molekulargewichtsverteilung, die nach dem im folgenden beschriebenen mehrstufigen Verfahren hergestellt werden, in der Lage sind, die gestellten Anforderungen zu erfüllen.

[0012] Die spezielle Molekulargewichtsverteilung der Copolymerisate P wird durch ein definiertes Herstellverfahren erzeugt, welches die folgenden Schritte beinhaltet:

A) Vorlegen eines hydrophoben Polymers welches OH-Gruppen enthält, gegebenenfalls in einem organischen Lösungsmittel gelöst, in ein Reaktionsgefäß,

5 B): vordosieren eines Radikalstarters, gegebenenfalls gelöst in einem organischen Lösemittel, in das gleiche Reaktionsgefäß,

C): Polymerisation eines hydrophoben, OH-Gruppen enthaltenden Monomergemischs in diesem Reaktionsgefäß bzw. in dieser Reaktionsmischung und

10 D): Polymerisation eines hydrophilen, OH-Gruppen und Säuregruppen enthaltenden Monomergemischs in diesem Reaktionsgefäß bzw. in dieser Reaktionsmischung.

(0013) Dieses Herstellverfahren beinhaltet keinen aufwendigen Destillationsschritt oder ähnliche zeit- und kostenintensive Prozesse. Durch Anwendung des erfundungsgemäßen Herstellverfahrens kann man wässrige Bindemitteldispersionen mit geringer Viskositätsdrift bei Lagerung erhalten, wobei den Bindemitteln eine Säurezahl, bezogen auf Festharz, von <30 mg KOH/g genügt, um diese gute Viskositätsstabilität zu erreichen.

(0014) Bevorzugt Gegenstände der Erfundung sind wässrige Überzugsmittel aus mindestens einem hydroxyfunktionellen in Wasser dispergiert oder gelöst vorliegenden Copolymerisat P mit einer Säurezahl, bezogen auf Festharz, von <30 mg KOH/g, gegebenenfalls weiteren in dieser Mischung gelöst oder dispergiert vorliegenden Bindemittelkomponenten sowie einem oder mehreren wasserlöslichen, wasserdispersierbaren bzw. in der wässrigen Bindemitteldispersion löslichen oder dispersierbaren Vernetzern, dadurch gekennzeichnet, dass das Copolymerisat P durch aufeinanderfolgendes Ausführen der Prozessschritte A) - D):

A): Vorlegen von

25 A1) 0 bis 40 Gew.-% (bezogen auf das Copolymerisat P) eines hydroxyfunktionellen hydrophoben Copolymerisats mit einer Dispergierung oder Lösen von A1 in Wasser nicht ausreichenden Säurezahl <10 mg KOH/g, einem OH-Gehalt von 0,5 bis 7 % (bezogen jeweils auf 100 %iges Harz), einem Zahlenmittel des Molekulargewichts von 1500 bis 20 000 und einem Gehalt an organischen Lösemitteln von 0 bis 60 % (bezogen auf die Masse von A1),
und

30 A2) 0 bis 15 % (bezogen auf das Copolymerisat P) zusätzlichen organischen Lösemitteln,

wobei vor, während oder im Anschluss von Schritt A auf die gewünschte Polymerisationstemperatur aufgeheizt wird,

B): vordosieren von 5 bis 40 % (bezogen auf die Summe B1 + C2 + D2) eines Radikalstarters B1, gegebenenfalls gelöst in einem organischen Lösemittel,

C): paralleles Zudosieren von 40 bis 80 % (bezogen auf das Copolymerisat P) eines hydrophoben, im Wesentlichen carboxylgruppenfreien Monomergemischs C1, bestehend aus

40 c1) 30 bis 90 % (Meth)acrylsäureester mit C₁ bis C₁₈-Kohlenwasserstoffresten im Alkoholteil und/oder Vinylaromaten und/oder Vinylester,

c2) 10 bis 60 % hydroxyfunktionellen Monomeren,

45 c3) 0 bis 2 % säuregruppenhaltigen Monomeren,

wobei sich c1 + c2 + c3 zu 100 % addieren, und einem Radikalstarter C2 in einer Menge, die 25 - 90 % der Summe (B1 + C2 + D2) entspricht, gegebenenfalls gelöst in einem organischen Lösemittel

50 D): paralleles Zudosieren von 5 bis 50 % (bezogen auf das Copolymerisat P) eines hydrophilen Monomergemischs D1, bestehend aus

d1) 10 bis 70 % (Meth)acrylsäureester mit C₁ bis C₁₈-Kohlenwasserstoffresten im Alkoholteil und/oder Vinylaromaten und/oder Vinylester,

d2) 10 bis 70 hydroxyfunktionellen Monomeren und

d3) 5 bis 30 % säurefunktionellen Monomeren,

wobei sich $d1 + d2 + d3$ zu 100 % addieren, und einem Radikalstarter D2 in einer Menge, die 5 bis 40 % der Summe (B1 + C2 + D2) entspricht, gegebenenfalls gelöst in einem organischen Lösemittel I, wobei die Gesamtmenge (B1 + C2 + D2) des Radikalstarters (bezogen auf das Copolymerisat P) 0,8 bis 5,0 % beträgt,

5 erhalten wird.

[0015] Gegenstand der Erfindung sind auch die nach oben beschriebenen Verfahren hergestellten Copolymerisatdispersionen P.

10 [0016] Gegenstand der Erfindung ist auch ein Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen in Wasser dispergiert und/oder gelöst vorliegenden Copolymerisate P, die Säurezahlen, bezogen auf Festharz, von <30 mg KOH/g aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass man aufeinanderfolgend die Prozessschritte A bis D

A: Vorlegen von

15 A1) 0 bis 40 Gew.-% (bezogen auf das Copolymerisat P) eines hydroxyfunktionellen hydrophoben Copolymerisats mit einer für Dispergierung oder Lösen von A1 in Wasser nicht ausreichenden Säurezahl <10 mg KOH/g, einem OH-Gehalt von 0,5 bis 7 % (bezogen jeweils auf 100 %iges Harz), einem Zahlenmittel des Molekulargewichts von 1500 bis 20 000 und einem Gehalt an organischen Lösemitteln von 0 bis 60 % (bezogen auf die Masse von A1), und

20 A2) 0 bis 15 % (bezogen auf das Copolymerisat P) zusätzlichen organischen Lösemitteln,

25 wobei vor, während oder im Anschluss von Schritt A auf die gewünschte Polymerisationstemperatur aufgeheizt wird,

B): vordosieren von 5 bis 40 % (bezogen auf die Summe B1 + C2 + D2) eines Radikalstarters B1, gegebenenfalls gelöst in einem organischen Lösemittel,

30 C): paralleles Zudosieren von 40 bis 80 % (bezogen auf das Copolymerisat P) eines hydrophoben, im Wesentlichen carboxylgruppenfreien Monomergemisch C1, bestehend aus

35 c1) 30 bis 90 % (Meth)acrylsäureester mit C₁ bis C₁₈-Kohlenwasserstoffresten im Alkoholteil und/oder Vinylaromaten und/oder Vinylester,

c2) 10 bis 60 % hydroxyfunktionellen Monomeren,

c3) 0 bis 2 % säuregruppenhaltigen Monomeren,

40 wobei sich c1 + c2 + c3 zu 100 % addieren, und einem Radikalstarter C2 in einer Menge, die 25 - 90 % der Summe (B1 + C2 + D2) entspricht, gegebenenfalls gelöst in einem organischen Lösemittel

45 D): paralleles Zudosieren von 5 bis 50 % (bezogen auf das Copolymerisat P) eines hydrophilen Monomergemischs D1, bestehend aus

d1) 10 bis 70 % (Meth)acrylsäureester mit C₁ bis C₁₈-Kohlenwasserstoffresten im Alkoholteil und/oder Vinylaromaten und/oder Vinylester,

50 d2) 10 bis 70 hydroxyfunktionellen Monomeren und

d3) 5 bis 30 % säurefunktionellen Monomeren,

wobei sich $d1 + d2 + d3$ zu 100% addieren,

55 und einem Radikalstarter D2 in einer Menge, die 5 bis 40 % der Summe (B1 + C2 + D2) entspricht, gegebenenfalls gelöst in einem organischen Lösemittel, wobei die Gesamtmenge (B1 + C2 + D2) des Radikalstarters (bezogen auf das Copolymerisat P) 0,8 bis 5,0 % beträgt,

ausführt.

[0017] Gegenstand der Erfindung ist auch die Verwendung der erfindungsgemäßen wässrigen Überzugsmittel für chemisch vernetzbare Lacke und Beschichtungen.

5 [0018] Die erfindungsgemäßen Copolymerisate P weisen eine spezielle, insbesondere eine sehr einheitliche Molekulargewichtsverteilung auf. Überraschenderweise findet man bei den auf diesen Copolymerisaten basierenden Bindemitteldispersionen eine sehr gute Lagerstabilität, d.h. geringe Viskositätsdrift der Dispersion bei Lagerung, bei hohem Festkörpergehalt in Kombination mit hervorragenden Lackeigenschaften der daraus hergestellten Lacke, wie z.B. hohe Reaktivität bei guter Topfzeit, eine gute Verträglichkeit mit möglichst vielen handelsüblichen Vernetzern, gute Beständigkeitseigenschaften gegen Lösemittel, Wasser und Umweltinflüsse sowie sehr gute Filmoptik (Glanz) und Mechanik (Härte, Flexibilität).

10 [0019] Bei dem im **Prozessschritt A** vorzulegenden hydrophoben Copolymerisat A1 handelt es sich um ein Harz mit einem mittleren Molekulargewicht M_n von 1500 bis 20 000, bevorzugt 2000 bis 6000, das einen Hydroxygruppengehalt von 0,5 bis 7 %, bevorzugt 1 bis 4 % und eine für eine Alleindispersierung in Wasser nicht ausreichende Säurezahl von <10 mg KOH/g aufweist. Das Copolymerisat A1 kann hydroxy- und säuregruppenfreie Vinylmonomere M1, hydroxylfunktionelle Vinylmonomere M2 und carboxylfunktionelle Monomere M3 enthalten.

15 [0020] Beispiele für Monomere der Gruppe M1 sind (Meth)acrylsäure mit C₁ bis C₁₈-Kohlenwasserstoffresten im Alkoholteil (z.B. Ethylacrylat, n-Butylacrylat, iso-Butylacrylat, 2-Ethylhexylacrylat, Methylmethacrylat, Ethylmethacrylat, Butylmethacrylat, 2-Ethylhexylmethacrylat), Styrol, Vinyltoluol, α -Methylstyrol, Vinylester, Alkylenoxideinheiten 20 enthaltende Vinylmonomere wie z.B. Kondensationsprodukte von (Meth)acrylsäure mit Oligoalkylenoxidmonoalkylethern bzw. Mischungen dieser und anderer Monomere.

[0021] Als hydroxyfunktionelle Monomere M2 können z.B. Hydroxyethylmethacrylat, Hydroxypropylmethacrylat, Hydroxyethylacrylat, Hydroxypropylacrylat, Hydroxybutylacrylat, Hydroxybutylmethacrylat oder Alkylenoxideinheiten enthaltende Hydroxymonomere, wie z.B. Additionsprodukte von Ethylenoxid, Propylenoxid oder Butylenoxid an (Meth)acrylsäure, verwendet werden.

25 [0022] Beispiele für erfindungsgemäß einzusetzende säurefunktionelle Monomere M3 sind z.B. Acrylsäure, Methacrylsäure, Maleinsäure(anhydrid) und andere carboxylfunktionelle oder anhydridfunktionelle copolymerisierbare Monomere.

[0023] Das Harz A1 wird in Mengen von 0 bis 40 %, bevorzugt von 10 bis 25 % (bezogen auf das Copolymerisat P) eingesetzt. Es kann lösemittelfrei oder bevorzugt gelöst in organischen Lösemitteln mit einem Festkörper von 40 bis 30 100 % vorliegen. Gegebenenfalls kann mit zusätzlichen organischen Lösemitteln A2 auf eine geeignete Viskosität verdünnt werden. Als Lösemittel kommen beliebige in der Lacktechnologie bekannte Lösemittel in Betracht, insbesondere solche, die üblicherweise als Colöser in wässrigen Dispersionen eingesetzt werden, wie z.B. Alkohole, Ether, Ethergruppen-haltige Alkohole, Ester, Ketone, N-Methylpyrrolidon oder unpolare Kohlenwasserstoffe bzw. Gemische dieser Lösemittel. Die organischen Lösemittel verbleiben in der Bindemitteldispersion, es erfolgt kein Destillationsschritt. Insbesondere wird Art und Menge der Komponente A2 so ausgewählt, dass eine ausreichende Kesselfüllhöhe und Wärmeabfuhr zu Beginn der Polymerisation von Teil C sichergestellt wird. Maximal werden als Komponente A2 15 %, bevorzugt 3 bis 10 % (jeweils bezogen auf das Copolymerisat P) eingesetzt.

35 [0024] Bei der im **Prozessschritt B** zugegebene Initiatorkomponente B1 handelt es sich um organische Peroxide wie z.B. Di-tert. Butylperoxy oder teil. Butylperoxy-2-ethylhexanoat und Azoverbindungen; B1 kann gegebenenfalls in einem organischen Lösemittel, das bevorzugt als Colöser in der fertigen Bindemitteldispersion verbleiben kann, als Lösung eingesetzt werden. Es ist erfundungswesentlich, dass 5 bis 40 %, bevorzugt 10 bis 25 % der insgesamt verwendeten Initiatormenge (B1 + C2 + D2) als Komponente B1 vordosiert wird. Dies geschieht entweder bei Polymerisations-temperatur über einen Zeitraum von 5 bis 60 min, bevorzugt 10 bis 30 min, oder vor dem Aufheizen, wobei dann die A1, gegebenenfalls A2 und B1 enthaltende Mischung 5 bis 60 min, bevorzugt 10 bis 30 min bei Polymerisations-temperatur gehalten wird, bevor mit der Dosierung der Komponenten C1 und C2 begonnen wird.

40 [0025] Anschließend werden im **Prozessschritt C** parallel eine hydrophobe Monomermischung C1 und eine Initiatorkomponente C2 zudosiert.

[0026] Die Monomermischung C1 besteht aus

50 c1) 30 bis 90 %, bevorzugt 40 - 80 % Monomeren der Gruppe M1, und

c2) 10 bis 60 %, bevorzugt 10 - 30 % hydroxyfunktionellen Monomeren der Gruppe M2 und ist im Wesentlichen carboxylgruppenfrei. C1 kann aber auch

55 c3) 0 bis 2 %, bevorzugt 0 - 1 % säuregruppenhaltiger Monomere der Gruppe M3 enthalten,

wobei die durch diese Monomere verursachte Säurezahl nicht für eine Dispergierung oder gar Lösen eines durch Polymerisation von C1 erhaltenen Harzes in Wasser ausreicht, und wobei sich c1 + c2 + c3 zu 100 % addieren.

[0027] Die Gesamtmenge der hydrophoben Monomermischung C1 (bezogen auf das Copolymerisat P) beträgt 40 bis 80 %, bevorzugt 45 bis 70 %.

[0028] Bei der Initiatorkomponente C2 handelt es sich um Peroxid- oder Azoverbindungen der unter B1 beschriebenen Art, gegebenenfalls gelöst in organischen Lösemitteln. Bevorzugt, aber nicht notwendigerweise wird als Komponente C2 die gleiche Initiatorverbindung wie in B1 eingesetzt. C2 wird in einer Menge von 25 bis 90 %, bevorzugt 50 bis 80 % der insgesamt verwendeten Initiatormenge (B1 + C2 + D2) eingesetzt.

[0029] Im Prozessschritt D dosiert man dann parallel eine hydrophile Monomermischung D1 und eine Initiatorkomponente D2 zu.

[0030] Die Monomermischung D1 besteht aus

10 d1) 10 bis 70 %, bevorzugt 30 bis 70 % Monomeren der Gruppe M1,

d2) 10 bis 70 %, bevorzugt 20 bis 60 % hydroxyfunktionellen Monomeren der Gruppe M2 und

15 d3) 5 bis 30 %, bevorzugt 8 bis 20 % säuregruppenhaltigen Monomeren der Gruppe M3,

wobei sich d1 + d2 + d3 zu 100 % addieren.

[0031] Bei der Initiatorkomponente D2 handelt es sich um Peroxid- oder Azoverbindungen der unter B1 beschriebenen Art, gegebenenfalls gelöst in organischen Lösemitteln. Bevorzugt, aber nicht notwendigerweise wird als Komponente D2 die gleiche Initiatorverbindung wie in B1 und/oder C2 eingesetzt. D2 wird in einer Menge von 5 bis 40 %, bevorzugt 10 bis 25 % der insgesamt verwendeten Initiatormenge (B1 + C2 + D2) eingesetzt.

[0032] Die Gesamtmenge (B1 + C2 + D2) an eingesetztem Initiator beträgt 0,8 bis 5,0 %, bevorzugt 1,5 bis 3,5 %, jeweils bezogen auf das Copolymerisat P. Die Polymerisation kann bei Temperaturen zwischen Raumtemperatur und 200°C, bevorzugt zwischen 50°C und 150°C durchgeführt werden.

[0033] Zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Copolymerisats P werden die Dosierströme und Dosiszeiten von Monomer- und Initiatorkomponenten sowie die Polymerisationstemperatur im jeweiligen Prozessschritt so bemessen, dass das entstehende Copolymerisat ein mittleres Molekulargewicht M_n von 3000 bis 7000, ein mittleres Molekulargewicht M_w von 10 000 bis 25 000 und eine Molekulargewichtsverteilung M_w/M_n von 2,5 bis 4,0 aufweist. In einer bevorzugten Ausführungsform weist das erfindungsgemäß hergestellte Copolymerisat P ein mittleres Molekulargewicht M_n von 3500 bis 5500, ein mittleres Molekulargewicht M_w von 11 000 bis 20 000 und eine Molekulargewichtsverteilung M_w/M_n von 3,0 bis 4,0 auf. Ein besonders hohes Eigenschaftsniveau wird erreicht, wenn durch Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens die nach den Prozessschritten C) und D) erhaltenen Werte von M_n um weniger als 1500, bevorzugt um weniger als 800, und von M_w/M_n um weniger als 1,0, bevorzugt um weniger als 0,5 voneinander abweichen. Idealerweise weisen die im Prozessschritt D) aufgebauten Polymerketten ein mittleres Molekulargewicht M_n von 3000 bis 4500 auf.

[0034] Die Copolymer P enthalten sowohl ein Gemisch von Polymerketten, die in den Verfahrensschritten A, C und D gebildet werden als auch Mischungen von Copolymeren aus Bausteinen A1 und den Monomermischungen B1 und/oder C1 oder Mischungen von Copolymeren aus Monomermischungen von B1 und C1. Solche gemischten Copolymeren werden durch radikalische Pifropfung oder Umestuerungsreaktionen erzeugt. Sie sind für die Stabilität der wässrigen Dispersionen der Copolymer P hilfreich.

[0035] Die Molekulargewichtsverteilung wird mittels Gelpermeationschromatographie in THF, Fluss 1 ml/min, kalibriert gegen Polystyrol-Eichstandards gemessen.

[0036] Wesentlich für die Eigenschaften der erfindungsgemäß hergestellten Copolymerisate P bzw. der daraus formulierten wässrigen Überzugsmittel ist auch, dass die Prozessschritte A - D) im Zusammenhang ausgeführt werden, d.h. dass die hydrophobe Monomermischung C1 in Gegenwart der Komponenten A1, gegebenenfalls A2 und B1 polymerisiert und die hydrophile Monomermischung D1 in Gegenwart des bis einschließlich Prozessschritt C) hergestellten Copolymers polymerisiert wird. Andere Vorgehensweisen, wie z.B. eine Umkehrung der Reihenfolge der Prozessschritte C) und D) oder ein isoliertes Herstellen einzelner Teile des Copolymerisats P führen zu qualitativ schlechteren Dispersionen.

[0037] Der OH-Gehalt der 100 %igen Copolymerisate P beträgt 1 bis 8 %, vorzugsweise 1,5 bis 5,5 %, und wird durch relative Menge der eingesetzten hydroxyfunktionellen Monomere M2 in den Prozessschritten C) und D) sowie durch die Wahl des im Prozessschritt A) eingesetzten hydrophoben Copolymerisats A1 eingestellt. Die Säurezahl des 100 %igen Copolymerisats P beträgt 12 bis 30, bevorzugt 15 bis 25 mg KOH/g, und wird durch die relative Menge der eingesetzten säuregruppenhaltigen Monomere M3 in den Prozessschritten C) und D) sowie durch die Wahl des im Prozessschritt A) eingesetzten hydrophilen Copolymerisats A1 eingestellt. Erfindungswesentlich werden mindestens 60 %, bevorzugt mindestens 80 % der insgesamt eingegebenen Säuregruppen im Prozessschritt D) in das Copolymerisat P eingebettet. Gegebenfalls kann das Copolymerisat P zur Hydrophilerung zusätzlich zu den Säuregruppen anteilig alkyl noxidhaltige Monomereinheiten in eingebauter Form oder auch externe Emulgatoren enthalten. Bevorzugt wer-

den die Copolymerisate P aber nur durch Säuregruppen hydrophilisiert.

[0038] Die erfindungsgemäßen Copolymerisate P enthalten 0 - 30 %, bevorzugt 5 - 20 % organische Lösemittel, die in der wässrigen Lieferform verbleiben. Als Lösemittel kommen beliebige in der Lacktechnologie bekannte Lösemittel in Betracht, insbesondere solche, die üblicherweise als Cölder in wässrigen Dispersionen eingesetzt werden, wie z. B. Alkohole, Ether, Ethergruppen-haltige Alkohole, Ester, Ketone, N-Methylpyrrolidon oder unpolare Kohlenwasserstoffe bzw. Gemische dieser Lösemittel. Bevorzugt kommt in den Copolymerisaten P eine Lösemittelmischung aus 30 bis 95, bevorzugt 50 bis 80 Gew.-% eines hydrophoben, nicht wasserlöslichen, unverseifbaren Lösemittels (i), wie z. B. Xylo, Toluol, Solvent Naphta, technische Kohlenwasserstoffgemische wie z. B. Isopar®, Terapin®, Kristallöl, Testbenzin, bzw. Mischungen dieser und anderer hydrophober Lösemittel sowie ii) 5 bis 70, bevorzugt 20 bis 50 Gew.-% wasserlöslicher bzw. wasserlöslicher, unverseifbarer Lösemittel wie z. B. Butylglykol, Methoxypopropanol, Butylglykol, Diethylenglykol, Dipropylenglykol, Ethylglykol, Propylglykol, Methylglykol bzw. Mischungen dieser und anderer wasserlöslicher bzw. wasserlöslicher unverseifbarer Lösemittel zum Einsatz. Die Herstellung der Copolymerisate P erfolgt dabei vorzugsweise unter Ausschluss von Wasser, nur in organischen Lösemitteln.

[0039] Art und Menge des eingesetzten organischen Lösemittels bzw. Lösemittelgemische wird so bemessen, dass einerseits die gewünschten Eigenschaften des Lacks wie z. B. Verlauf, Trocknung oder VOC-Wert erreicht und andererseits eine ausreichende Kesselfüllhöhe und Wärmeabfuhr zu Beginn der Polymerisation von Teil C sichergestellt wird.

[0040] Zur Neutralisation der im Copolymerisat P einpolymerisierten Carboxylgruppen können organische Amine oder wasserlösliche anorganische Basen eingesetzt werden. Bevorzugt sind N-Methylmorpholin, Triethylamin, Dimethylthanolamin, Dimethylisopropanolamin, Methylthiethanolamin. Ebenfalls geeignet sind Diethylthanolamin, Butanolamin, Morpholin, 2-Aminomethyl-2-methylpropanol, Isophorondiamin. Weniger gut geeignet, jedoch mittwendbar ist Ammoniak. Das Neutralisationsmittel wird in solchen Mengen zugesetzt, dass 70 bis 170 %, vorzugsweise mehr als 90 % der Carboxylgruppen in Salzform vorliegen. Es wurde gefunden, dass bei diesem Neutralisationsgrad Dispersionsstabilität, Lackstabilität, Pigmentbenetzung und die filmischen Eigenschaften deutlich verbessert werden können.

[0041] Der pH-Wert der wässrigen Dispersion beträgt 6,0 bis 11,0, vorzugsweise 7,0 bis 9,0.

[0042] Die wässrigen Bindemitteldispersionen (= Dispersionen der Copolymerisate P) wiesen einen Festkörpergehalt von 30 bis 60 %, bevorzugt 40 bis 50 % sowie einen Gehalt an organischen Lösemitteln von 0 bis 15 %, bevorzugt 3 bis 10 % auf. Sollten besonders niedrige Lösemittelgehalte erforderlich sein, können die eingesetzten Lösemittel natürlich auch durch eine Destillation wieder teilweise entfernt werden; die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird dadurch aber nicht beeinträchtigt.

[0043] Die erfindungsgemäßen in Wasser dispergiert und/oder gelöst vorliegenden Copolymerisate P werden gegebenenfalls zusammen mit anderen Bindemitteln oder Dispersionen, z.B. auf Basis von Polyester, Polyurethanen, Polyepoxiden oder Polyacrylaten in Kombination mit Vernetzerharzen und gegebenenfalls Pigmenten und sonstigen in der Lackindustrie bekannten Hilfs- und Zusatzstoffen in oder als Lack bzw. Beschichtungsmittel eingesetzt. 50 bis 95 Gew.-%, vorzugsweise 65 bis 90 Gew.-% Copolymerat P, gegebenenfalls in Abmischung mit anderen Bindemitteln oder Dispersionen werden dabei mit 5 bis 50, vorzugsweise 10 bis 35 Gew.-% Vernetzerharz bzw. Mischungen verschiedener Vernetzerharze kombiniert.

[0044] Durch Kombination mit Vernetzern können dabei, je nach Reaktivität oder ggf. Blockierung der Vernetzer, sowohl Einkomponentenlacke als auch Zweikomponentenlacke formuliert werden. Unter Einkomponentenlacken im Sinne der vorliegenden Erfindung sind dabei Überzugsmittel zu verstehen, bei denen Bindemittelkomponente und Vernetzerkomponente zusammen gelagert werden können, ohne dass eine Vernetzungsreaktion in merklichen bzw. für die spätere Applikation schädlichen Ausmaß stattfindet. Die Vernetzungsreaktion findet erst bei Applikation nach einer Aktivierung des Vernetzers statt; diese Aktivierung kann z.B. durch Temperatursteigerung bewirkt werden. Unter Zweikomponentenlacken im Sinne der vorliegenden Erfindung versteht man Überzugsmittel, bei denen Bindemittelkomponente und Vernetzerkomponente aufgrund ihrer hohen Reaktivität in getrennten Gefäßen gelagert werden müssen. Die beiden Komponenten werden erst kurz vor Applikation gemischt und reagieren dann im Allgemeinen ohne zusätzliche Aktivierung; zur Beschleunigung der Vernetzungsreaktion können aber auch Katalysatoren eingesetzt oder höhere Temperaturen angewendet werden.

[0045] Als Vernetzerharze eignen sich beispielsweise Amid- und Amin-Formaldehydharze, Phenolharze, Aldehyd- und Ketonharze, wie z. B. Phenol-Formaldehydharze, Resole, Furanharze, Harnstoffharze, Carbamidsäureesterharze, Triazinharze, Melaminharze, Benzoguanaminharze, Cyanamidharze, Anilinharze, wie sie in "Lackkunstharze", H. Wagner, H. F. Sarx, Carl Hansen Verlag München, 1971, beschrieben sind.

[0046] Gut geeignet als Vernetzerharze sind auch blockierte Polyisocyanate, beispielsweise auf Basis von Isophorondiisocyanat, Hexamethylendiisocyanat, 1,4-Diisocyanatocyclohexan, Bis-(4-isocyanatocyclohexan)-methan oder 1,3-Diisocyanatobenzol oder auf Basis von Lackpolyisocyanaten wie Biuret- oder Isocyanuratgruppen aufweisende Polyisocyanate von 1,6-Diisocyanatohexan, Isophorondiisocyanat oder Bis-(4-isocyanatocyclohexan)-methan, oder Urethangruppen aufweisenden Lackpolyisocyanaten auf Basis von 2,4- und/oder 2,6-Diisocyanatotoluol oder Isophorondiisocyanat einerseits und niedermolekularen Polyhydroxylverbindungen wie Trimethylolpropan, den isomeren Pro-

pandiolen oder Butandiolen oder beliebigen Germischen derartigen Polyhydroxyverbindungen andererseits.

[0047] Geeignete Blockierungsmittel für diese Polyisocyanate sind beispielsweise einwellige Alkohole wie Methanol, Ethanol, Butanol, Hexanol, Cyclohexanol, Benzylalkohol, Oxime wie Acetoxin, Methylmethyleketoxin, Cyclohexanoxin, Lactame wie ϵ -Caprolactam, Phenole, Amine wie Diisopropylamin oder Diethylamin, Dimethylpyrazol oder

5 Triazol sowie Malonsäuredimethylester, Malonsäurediethylester oder Malonsäuredibutylester.

[0048] Die hydrophile Modifizierung der Copolymerisatkomponente A) reicht im allgemeinen aus, um auch die Dispergierbarkeit der Vernetzerharze, soweit es sich nicht ohnehin um wasserlösliche oder-dispergierbare Substanzen handelt, zu gewährleisten.

[0049] Wasserlösliche bzw. dispergierbare, blockierte Polyisocyanate sind z.B. durch Modifikation mit Carboxylat-10 und/oder Polyethylenoxidgruppen und/oder Polyethylenoxid/Polypropylenoxidgruppen erhältlich.

[0050] Ebenfalls geeignete Vernetzerharze sind niedrigviskose, hydrophobe oder hydrophile Polyisocyanate mit freien Isocyanatgruppen auf Basis aliphatischer, cycloaliphatischer, aliphatischer und/oder aromatischer Isocyanate. Diese Polyisocyanate weisen bei 23°C im allgemeinen eine Viskosität von 10 bis 3500 mPas auf. Falls erforderlich, können die Polyisocyanate in Abmischung mit geringen Mengen an inerten Lösemitteln zum Einsatz gelangen, um die Viskosität auf einen Wert innerhalb des genannten Bereiches abzusenken.

[0051] Eine Hydrophilierung der Polyisocyanate ist z.B. durch Umsetzung mit unterschüssigen Mengen an einwertigen, hydrophilen Polyetheralkoholen möglich. Die Herstellung derartiger hydrophiler Polyisocyanate ist beispielsweise in der EP-A 0 540 985 beschrieben. Besonders gut geeignet sind auch die in der DE-A 19 822 891 beschriebenen Allophanatgruppen enthaltenden Polyisocyanate, die durch Umsetzung monomerenarmer Polyisocyanate mit Polyethylenoxidpolyetheralkoholen unter Allophanatisierungsbedingungen hergestellt werden. Ebenso möglich ist die Hydrophilierung durch Zusatz handelsüblicher Emulgatoren.

[0052] Es können auch Mischungen verschiedener Vernetzerharze eingesetzt werden.

[0053] In einer bevorzugten Ausführungsform werden Mischungen eines hydrophilen und eines niedrigviskosen hydrophoben Polyisocyanats in Kombination mit den erfindungsgemäßen Dispersiomen in wässrigen 2Komponenten-Systemen, welche bei Raumtemperatur reaktiv sind, eingesetzt. Bevorzugte Mischungen sind dabei Mischungen aus 30 bis 90 Gew.-% eines hydrophil modifizierten, gegebenenfalls Allophanatgruppen enthaltenden Polyisocyanats auf Basis Hexamethylenidisocyanat und 70 bis 10 Gew.-% einer nicht hydrophil modifizierten Polyisocyanats auf Basis Hexamethylenidisocyanat und/oder Isophorondiisocyanat und/oder Bis-(4-isocyanato)cyclohexyl)-methan, sowie Mischungen aus 10 bis 65 Gew.-% eines niedrigviskosen, nicht hydrophil modifizierten Polyisocyanats auf Basis von Hexamethylenidisocyanat mit Isocyanurat-, Biuret-, Allophanat- und/oder Uretdionstrukturheiten und 90 bis 35 Gew.-% eines hydrophil modifizierten, gegebenenfalls Allophanatgruppen enthaltenden Polyisocyanats auf Basis Isophorondiisocyanat. Unter niedrigviskos sind dabei vorzugsweise Viskositäten von 10 bis 1500 mPas/23°C zu verstehen. Auch Triisocyanattonanon kann allein oder in Mischungen als Vernetzerkomponente eingesetzt werden.

[0054] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform werden Mischungen aus gegebenenfalls hydrophil modifizierten Polyisocyanaten mit freien Isocyanatgruppen und Aminovernetzerharzen, welche vorzugsweise keine freien Aminogruppen aufweisen, mit den erfindungsgemäßen Bindemitteldispersiomen kombiniert und vorzugsweise bei Temperaturen von 60 bis 120°C ausgehärtet. Solche Mischungen enthalten vorzugsweise 25 bis 68 Gew.-% Polyisocyanate mit freien Isocyanatgruppen und 75 bis 32 Gew.-% Aminovernetzerharze.

[0055] Vor, während oder nach der Herstellung der wässrigen Bindemittelkombinationen durch Abmischung der Einzelkomponenten und auch im Fall der Herstellung von einkomponentig zu verarbeitenden Beschichtungsmitteln können die üblichen Hiffs- und Zusatzmittel der Lacktechnologie zugesetzt werden, wie z.B. Entschäumungsmittel, Verdickungsmittel, Pigmente, Dispergierhilfsmittel, Katalysatoren, Hautverhinderungsmittel, Antibatzmittel, Emulgatoren.

[0056] Die so erhaltenen erfindungsgemäßen Beschichtungsmittel eignen sich für alle Einsatzgebiete, in denen wässrige Anstrich- und Beschichtungssysteme mit einem erhöhten Eigenschaftsprofil Verwendung finden, z.B. Beschichtung mineralischer Baustoff-Oberflächen, Lackierung und Versiegelung von Holz und Holzwerkstoffen, Beschichtung metallischer Oberflächen (Metallbeschichtung); Beschichtung und Lackierung asphalt- oder bitumehaltiger Beläge, Lackierung und Versiegelung diverse Kunststoffoberflächen (Kunststoffbeschichtung) sowie Hochglanzlacke.

[0057] Bei den unter erfindungsgemäßer Verwendung der erfindungsgemäßen Bindemittelkombinationen hergestellten Lacken bzw. Beschichtungsmitteln handelt es sich um Grundierungen, Füller, pigmentierte oder transparente Decklacke, Klarlacke und Hochglanzlacke, sowie Einschichtlacke, die in der Einzel- und Serienapplikation, z.B. im Bereich der Industrielackierung, Automobil-Erst- und -Reparaturlackierung, Anwendung finden können.

[0058] Bevorzugte Verwendungen der erfindungsgemäßen in Wasser dispergiert und/oder gelöst vorliegenden Copolymerisate P ist in Kombination mit Polyisocyanaten bzw. besonderen bevorzugt in Kombination mit Mischungen von hydrophilen und hydrophoben Polyisocyanaten zur Beschichtung bzw. Lackierung metallischer Oberflächen oder Kunststoffen bei Raumtemperatur bis 140°C, oder in Kombination mit Aminovernetzerharzen zur Beschichtung und Lackierung metallischer Oberflächen bei 110 bis 180°C in Form von Einschichtlacken oder als Decklacke.

[0059] Die Herstellung der Beschichtung kann nach den unterschiedlichen Spritzverfahren wie beispielsweise Luftdruck-, Airless- oder Elektrostatik-Spritzverfahren unter Verwendung von Ein- oder gegebenenfalls Zweikomponenten-Spritzanlagen erfolgen. Die erfindungsgemäß herzustellenden und zu verwendenden Lacke und Beschichtungsmassen können jedoch auch nach anderen Methoden, beispielsweise durch Streichen, Rollen oder Rakein appliziert werden.

Beispiele

[0060] Die folgenden Beispiele sollen die Erfindung näher erläutern, ohne sie jedoch einzuschränken. Alle Angaben in % beziehen sich auf das Gewicht. Viskositätsmessungen wurden in einem Kegel-Platte-Viskosimeter nach DIN 53019 bei einem Schergradienten von 40 s^{-1} durchgeführt. GPC-Messungen wurden auf einer Säulenkombination der Firma Macherey & Nagel, gefüllt mit teilvernetztem Polystyrol/Divinylbenzol-Gel (Nucleogel), durchgeführt:

1. (Vorsäule) Nucleogel GPC 10P, 10 μm , 50 x 7,7 mm
2. Nucleogel GPC 106-10, 10 μm , 300 x 7,7 mm
3. Nucleogel GPC 104-10, 10 μm , 300 x 7,7 mm
4. Nucleogel GPC 500-10, 10 μm , 300 x 7,7 mm
5. Nucleogel GPC 100-10, 10 μm , 300 x 7,7 mm

20 weitere Hardware-Komponenten:

Säulenofen: Merck L 7360;
 Pumpe, Injektor: Hewlett Packard 1050 Serie II;
 Detektoren: DAD Hewlett Packard 1050 + RI-Detektor Hewlett Packard 1047 A

[0061] Laufmittel ist THF mit einer Flußrate von 0,6 ml/min bei einem Druck von ca. 65 bar; Messtemperatur ist 30°C. Es werden 100 μl Probe mit einer Polymerkonzentration von ca. 5,0 g/l eingespritzt. Die Kalibrierung erfolgt mit eng verteilten Polystyrol-Eichstandards der Fa. Polymer-Standard-Service GmbH (PSS) des entsprechenden Molekulargewichtsbereichs.

Beispiel 1 (erfindungsgemäß):

[0062] In einem 6 l-Reaktionsgefäß mit Rühr-, Kühl- und Heizzvorrichtung werden 515 g eines hydrophoben Polyacrylatharzes (Desmophen® A 160, Bayer AG), 60 Gew.-% ig gelöst in Solvent Naphtha 100, mit einem OH-Gehalt (100 %ig) von 2,6 %, einer Säurezahl (100 %ig) von 5 mg KOH / g, einem mittleren Molekulargewicht M_n von 4800 und einer Polydispersität M_w/M_n von 2,9, zusammen mit 172 g n-Butyroxpropanol (A2) vorgelegt und auf 138°C aufgeheizt. Bei dieser Temperatur gibt man eine Lösung (B1) aus 8 g Di-tert.butylperoxid in 8 g n-Butyroxpropanol in 20 min zu. Im Anschluß daran dosiert man eine Monomermischung (C1) aus 762 g Methylmethacrylat, 355 g Butylmethacrylat, 52 g Butylacrylat und 507 g Hydroxyethylmethacrylat sowie parallel dazu eine Lösung (C2) von 32,5 g Di-tert.butylperoxid in 35 g n-Butyroxpropanol bei dieser Temperatur innerhalb von 4 Stunden 30 min zu. Man hält die Mischung 30 min bei 138°C und dosiert anschließend eine Mischung (D1) aus 128 g Methylmethacrylat, 100 g Butylacrylat, 180 g Hydroxyethylmethacrylat und 60 g Acrylsäure sowie parallel dazu eine Lösung (D2) von 8 g Di-tert.butylperoxid in 20 g n-Butyroxpropanol in 90 min zu. Nach einer weiteren Stunde Röhren bei 138°C wird auf 90°C abgekühlt, 78 g Dimethylheptanolamin zugegeben, homogenisiert und in 2400 g Wasser dispergiert. Man erhält ein in Wasser dispergiert vorliegendes Copolymerisat P mit einem OH-Gehalt (100 %ig) von 3,9 %, einer Säurezahl (100 %ig) von 20 mg KOH/g und einem Festkörpergehalt von 47 % bei einer Viskosität (frisch hergestellt) von ca. 1500 mPas (23°C, Schergradient 40⁻¹). Der pH-Wert (10 %ig in Wasser) beträgt 8,4, der Neutralisationsgrad beträgt 105 %. Die Dispersion ist gut filtrierbar und weist eine mittlere Teilchengröße von ca. 200 nm auf. Nach 6 Wochen Lagerung bei Raumtemperatur beträgt die Viskosität der Dispersion 1200 mPas.

Beispiel 2 (erfindungsgemäß):

[0063] Man verfährt wie in Bsp. 1, mit dem Unterschied, dass als Monomermischung C1 ein Gemisch aus 438 g Methylmethacrylat, 410 g Butylmethacrylat, 437 g Isobutylmethacrylat und 390 g Hydroxyethylmethacrylat zudosiert wird. Die zur Dispergierung und Viskositätssteinstellung notwendige Wassermenge beträgt hier ca. 2600 g. Man erhält in Wasser dispergiert vorliegendes Copolymerisat P mit einem OH-Gehalt (100 %ig) von 3,3 %, einer Säurezahl (100 %ig) von 21 mg KOH/g und einem Festkörpergehalt von 45 % bei einer Viskosität (frisch hergestellt) von ca. 1450 mPas (23°C, Schergradient 40⁻¹). Der pH-Wert (10 %ig in Wasser) beträgt 8,3, der Neutralisationsgrad beträgt 105 %.

Die Dispersion weist eine mittlere Teilchengröße von ca. 170 nm auf. Nach 6 Wochen Lagerung bei Raumtemperatur beträgt die Viskosität der Dispersion 1100 mPas.

Beispiel 3 (erfindungsgemäß):

[0064] Man verfährt wie in Bsp. 1, mit dem Unterschied, dass als Monomerischung C1 ein Gemisch aus 135 g Methylmethacrylat, 525 g Butylmethacrylat, 625 g Isobornylmethacrylat und 390 g Hydroxyethylmethacrylat zudosiert wird. Die zur Dispergierung und Viskositätssteilung notwendige Wassermenge beträgt hier ca. 2900 g. Man erhält ein in Wasser dispergiert vorliegendes Copolymerisat P mit einem OH-Gehalt (100 %ig) von 3,3 %, einer Säurezahl (100 %ig) von 21 mg KOH/g und einem Festkörpergehalt von 43 % bei einer Viskosität (frisch hergestellt) von ca. 1400 mPas (23°C, Schergefälle 40°). Der pH-Wert (10 %ig in Wasser) beträgt 8,3, der Neutralisationsgrad beträgt 105 %. Die Dispersion weist eine mittlere Teilchengröße von ca. 160 nm auf. Nach 6 Wochen Lagerung bei Raumtemperatur beträgt die Viskosität der Dispersion 1050 mPas.

Beispiel 4 (erfindungsgemäß):

[0065] In einem 6 l-Reaktionsgefäß mit Rühr-, Kühl- und Heizvorrichtung werden 515 g eines hydrophoben Polyacrylharzes (Desmophen® A 160, Bayer AG), 60 %ig gelöst in Solvent Naphtha 100, mit einem OH-Gehalt (100 %ig) von 2,6 %, einer Säurezahl (100 %ig) von 5 mg KOH/g, einem mittleren Molekulargewicht M_n von 4800 und einer Polydispersität M_w/M_n von 2,9, zusammen mit einem Gemisch (A2) aus 88 g Butylglykol und 94 g Solvent Naphtha 100 vorgelegt und auf 143°C aufgeheizt. Bei dieser Temperatur gibt man eine Lösung (B1) aus 9 g Di-*tert*.butylperoxid in 9 g Solvent Naphtha 100 in 20 min zu. Im Anschluss daran dosiert man eine Monomerischung (C1) aus 234 g Methylmethacrylat, 295 g Butylmethacrylat, 544 g Butylacrylat und 698 g Hydroxypropylmethacrylat sowie parallel dazu eine Lösung (C2) aus 35 g Di-*tert*.butylperoxid in 35 g Solvent Naphtha 100 bei dieser Temperatur innerhalb von 4 Stunden 25 min zu. Man hält die Mischung 30 min bei 143°C und dosiert anschließend eine Mischung (D1) aus 113 g Butylacrylat, 187 g Hydroxypropylmethacrylat und 68 g Acrylsäure sowie parallel dazu eine Lösung (D2) von 9 g Di-*tert*.butylperoxid in 9 g Solvent Naphtha 100 in 90 min zu. Nach einer weiteren Stunde Röhren bei 143°C wird auf 90°C abgekühlt, 83 g Dimethylethanolamin zugegeben, homogenisiert und in 2400 g Wasser dispergiert. Man erhält ein in Wasser dispergiert vorliegendes Copolymerisat P mit einem OH-Gehalt (100 %ig) von 4,5 %, einer Säurezahl (100 %ig) von 24 mg KOH/g und einem Festkörpergehalt von 46 % bei einer Viskosität (frisch hergestellt) von ca. 1700 mPas (23°C, Schergefälle 40°). Der pH-Wert (10 %ig in Wasser) beträgt 8,5, der Neutralisationsgrad beträgt 100 %. Die Dispersion ist gut filterbar und weist eine mittlere Teilchengröße von ca. 115 nm auf. Nach 6 Wochen Lagerung bei Raumtemperatur beträgt die Viskosität der Dispersion 1530 mPas.

Beispiel 5 (erfindungsgemäß):

[0066] In einem 6 l-Reaktionsgefäß mit Rühr-, Kühl- und Heizvorrichtung werden 515 g eines hydrophoben Polyacrylharzes (Desmophen® A 160, Bayer AG), 60 %ig gelöst in Solvent Naphtha 100, mit einem OH-Gehalt (100 %ig) von 2,6 %, einer Säurezahl (100 %ig) von 5 mg KOH/g, einem mittleren Molekulargewicht M_n von 4800 und einer Polydispersität M_w/M_n von 2,9, zusammen mit 172 g Butylglykol vorgelegt und auf 138°C aufgeheizt. Bei dieser Temperatur gibt man eine Lösung aus 8 g Di-*tert*.butylperoxid in 8 g Butylglykol in 20 min zu. Im Anschluss daran dosiert man eine Mischung aus 678 g Methylmethacrylat, 106 g Styrol, 503 g Butylacrylat und 390 g Hydroxyethylmethacrylat sowie parallel dazu eine Lösung aus 32,5 g Di-*tert*.butylperoxid in 35 g Butylglykol bei dieser Temperatur innerhalb von 4 h zu. Man hält die Mischung 30 min bei 138°C und dosiert anschließend eine Mischung aus 128 g Methylmethacrylat, 100 g Butylacrylat, 180 g Hydroxyethylmethacrylat und 58 g Acrylsäure sowie parallel dazu eine Lösung von 8 g Di-*tert*.butylperoxid in 20 g Butylglykol in 90 min zu. Nach einer weiteren Stunde Röhren bei 138 °C wird auf 90 °C abgekühlt, 78 g Dimethylethanolamin zugegeben, homogenisiert und in 2300 g Wasser dispergiert. Man erhält ein in Wasser dispergiert vorliegendes Copolymerisat P mit einem OH-Gehalt (100 %ig) von 3,3 %, einer Säurezahl (100 %ig) von 20 mg KOH/g und einem Festkörpergehalt von 47 % bei einer Viskosität (frisch hergestellt) von ca. 1500 mPas (23°C, Schergefälle 40°). Der pH-Wert (10 %ig in Wasser) beträgt 8,5, der Neutralisationsgrad beträgt 105 %. Die Dispersion ist gut filterbar und weist eine mittlere Teilchengröße von ca. 120 nm auf. Nach 6 Wochen Lagerung bei Raumtemperatur beträgt die Viskosität der Dispersion 1270 mPas.

Beispiel 6 (nicht erfindungsgemäß):

[0067] In einem 6 l-Reaktionsgefäß mit Rühr-, Kühl- und Heizvorrichtung werden 515 g eines hydrophoben Polyacrylharzes (Desmophen® A 160, Bayer AG), 60 %ig gelöst in Solvent Naphtha 100, mit einem OH-Gehalt (100 %ig) von 2,6 %, einer Säurezahl (100 %ig) von 5 mg KOH/g, einem mittleren Molekulargewicht M_n von 4800 und einer Poly-

dispersität M_w/M_n von 2,9, zusammen mit 156 g Butylglykol vorgelegt und auf 138°C aufgeheizt. Bei dieser Temperatur dosiert man zunächst eine Mischung aus 756 g Methylmethacrylat, 500 g Butylacrylat und 390 g Hydroxyethylmethacrylat in 3 h und, nach 30 min Halten der Temperatur, daran anschließend in weiteren 90 min eine Mischung aus 127 g Methylmethacrylat, 100 g Butylacrylat, 180 g Hydroxyethylmethacrylat und 58 g Acrylsäure zu. Parallel zur Monomerdosierung gibt man eine Lösung von 80 g Di-*tert.*butylperoxid in 80 g Butylglykol in einer solchen Geschwindigkeit zu, dass die Peroxid-Dosierung 40 min nach Beendigung der Monomerdosierung abgeschlossen ist; während der 30-minütigen Dosierpause zwischen den Monomerströmen wird auch die Peroxiddosierung unterbrochen. Nach Beendigung der Monomer- und Peroxidzugabe wird noch 2 h bei 138°C geruhrt, auf 90°C abgekühlt, 78 g Dimethylethanolamin zugegeben, homogenisiert und in 2600 g Wasser dispergiert. Man erhält eine wässrige Copolymerisat-Dispersion mit einem OH-Gehalt (100 %ig) von 3,3 %, einer Säurezahl (100 %ig) von 20 mg KOH/g und einem Festkörpergehalt von 45 % bei einer Viskosität (frisch hergestellt) von ca. 1500 mPas (23°C, Schergefälle 40⁻¹). Der pH-Wert (10 %ig in Wasser) beträgt 8,5, der Neutralisationsgrad beträgt 105 %. Die Dispersion ist gut filterbar und weist eine mittlere Teilchengröße von ca. 140 nm auf. Nach 6 Wochen Lagerung bei Raumtemperatur beträgt die Viskosität der Dispersion 680 mPas.

15

Beispiel 7 (nicht erfindungsgemäß)

[0068] In einem 6 l-Reaktionsgefäß mit Rühr-, Kühl- und Heizvorrichtung werden 186 g Butylglykol und 186 g Solvent Naphta eingewogen und auf 143°C erhitzt. Dann wird eine Mischung 1) aus 750 g Methylmethacrylat, 125 g Styrol, 20 445 g Hydroxyethylmethacrylat, 533 g Butylacrylat und 87 g Methylmethacrylat in 3 Stunden und direkt im Anschluss daran eine Mischung 2) aus 128 g Methylmethacrylat, 180 g Hydroxyethylmethacrylat, 100 g Butylacrylat und 60 g Acrylsäure in 1½ Stunden zudosiert. Parallel dazu werden in 5 Stunden 88 g Di-*tert.*Butylperoxid in 70 g einer 1:1 Mischung von Butylglykol und Solvent Naphta zudosiert. Nach weiteren 2 Stunden Röhren bei 145°C wird auf 100°C abgekühlt, 76 g Dimethylethanolamin zugegeben, homogenisiert und in 2700 g Wasser dispergiert. Man erhält ein in Wasser dispergiert vorliegendes Copolymerisat mit einem OH-Gehalt (100 %ig) von 3,3 %, einer Säurezahl (100 %ig) von 21 mg KOH/g und einem Festkörpergehalt von 44 % bei einer Viskosität (frisch hergestellt) von ca. 800 mPas (23°C, Schergefälle 40⁻¹). Der pH-Wert (10 %ig in Wasser) beträgt 8,1, der Neutralisationsgrad beträgt 105 %. Die Dispersion ist gut filterbar und weist eine mittlere Teilchengröße von ca. 105 nm auf. Nach 6 Wochen Lagerung bei Raumtemperatur beträgt die Viskosität der Dispersion 360 mPas.

30

Beispiel 8 (nicht erfindungsgemäß):

[0069] Man verfährt wie bei Beispiel 9, dispergiert jedoch nur in ca. 2600 g Wasser. Man erhält eine Dispersion mit einem OH-Gehalt (100 %ig) von 3,3 %, einer Säurezahl (100 %ig) von 21 mg KOH/g und einem Festkörpergehalt von ca. 45 % bei einer Viskosität (frisch hergestellt) von ca. 1500 mPas (23°C, Schergefälle 40⁻¹). Der pH-Wert (10 %ig in Wasser) beträgt 8,1, der Neutralisationsgrad beträgt 105 %. Die Dispersion ist gut filterbar und weist eine mittlere Teilchengröße von ca. 110 nm auf. Nach 6 Wochen Lagerung bei Raumtemperatur beträgt die Viskosität der Dispersion 600 mPas.

40

Beispiel 9 (nicht erfindungsgemäß, entspricht Bsp. A1 aus EP-A 0 358 979):

[0070] In einem 4 l-Reaktionsgefäß mit Rühr-, Kühl- und Heizvorrichtung werden 900 g Butylacetat vorgelegt und auf 110°C erhitzt. Dann wird eine Mischung aus 381 g Methylmethacrylat, 459 g Hydroxyethylmethacrylat, 450 g Butylacrylat, 150 g Acrylsäure und 50 g AlBN in 4 Stunden gleichmäßig zudosiert. Man hält 30 min bei 110°C und gibt anschließend 10 g *tert.*Butylperooctoat in 110 g Butylacetat zu. Nach weiteren 6 Stunden Nachröhren bei 110°C destilliert man bei 200 bis 400 mbar ca. 100 ml Butylacetat ab; diese abdestillierte Menge wird durch frisches Butylacetat ersetzt.

[0071] In einem 6 l-Reaktionsgefäß mit Rühr-, Kühl- und Heizvorrichtung und Destillationsbrücke legt man dann auf eine 95°C erwärmte Lösung von 143 g 25 %iger Ammoniaklösung in 3500 g dest. Wasser vor. Man lässt nun die Polymerlösung in einer Stunde in die wässrige Ammoniaklösung fließen und destilliert das Butylacetat azeotrop ab. Die Menge des mit Butylacetat abdestillierten Wassers wird kontinuierlich ersetzt. Man erhält ein in Wasser dispergiert vorliegendes Copolymerisat mit einem OH-Gehalt (100 %ig) von 4,0 %, einer Säurezahl (100 %ig) von 90 mg KOH/g und einem Festkörpergehalt von 28 % bei einer Viskosität (frisch hergestellt) von ca. 2000 mPas (23°C, Schergefälle 40⁻¹). Der pH-Wert (10 %ig in Wasser) beträgt 6,4, der Neutralisationsgrad beträgt 101 %. Die Dispersion weist eine mittlere Teilchengröße von ca. 30 nm auf. Nach 6 Wochen Lagerung bei Raumtemperatur ist die Viskosität der Dispersion auf 3100 mPas angestiegen.

Beispiel 10 (nicht erfindungsgemäß, entspricht Bsp. P6 aus EP-A 0 365 775):

[0072] In einem 6 l-Reaktionsgefäß mit Rühr-, Kühl- und Heizvorrichtung werden 500 g Butylglykol eingewogen und auf 140°C erhitzt. Dann wird eine Mischung aus 750 g Methylmethacrylat, 575 g Hydroxypropylacrylat, 550 g

5 Butylacrylat und 500 g Butylmethacrylat in 3 Stunden 50 min und direkt im Anschluss daran 125 g Acrylsäure in 20 min zudosiert. Parallel dazu wird in 4 Stunden 30 min eine Lösung von 112,5 g tert-Butylperbenzoat in 125 g Butylglykol zudosiert. Nach Beendigung der Zugabe der Initiatorlösung röhrt man 1 weitere Stunde bei 140°C; dann wird auf 95°C abgekühlt, 124 g Dimethylethanolamin zugegeben, homogenisiert und in 2900 g Wasser dispergiert. Man erhält ein in Wasser dispergiert vorliegendes Copolymerisat mit einem OH-Gehalt (100 %ig) von 3,0 %, einer Säurezahl (100 %ig) von 39 mg KOH/g und einem Festkörpergehalt von 43 % bei einer Viskosität (frisch hergestellt) von ca. 1600 mPas (23°C, Scherfälle 40°¹). Der pH-Wert (10 %ig in Wasser) beträgt 7,4, der Neutralisationsgrad beträgt 80 %. Die Dispersion weist eine mittlere Teilchengröße von ca. 135 nm auf. Mit einem Gehalt von 10,3 % bezogen auf Lieferform an Butylglykol weist die Dispersion einen sehr hohen Gehalt organischer Colöser auf Nach 6 Wochen Lagerung bei Raumtemperatur beträgt die Viskosität der Dispersion 1270 mPas.

15 **Beispiel 11** (nicht erfindungsgemäß, entspricht Bsp. P2 aus EP-A 0 363 723):

[0073] In einem 6 l-Reaktionsgefäß mit Rühr-, Kühl- und Heizvorrichtung werden 500 g Butylglykol eingewogen und auf 140°C erhitzt. Dann wird eine Mischung aus 187 g Methylmethacrylat, 187g Styrol, 288 g Hydroxypropylacrylat, 275 g Butylacrylat und 250 g Butylmethacrylat in 1 Stunden 53 min und direkt im Anschluss daran 62,5 g Acrylsäure in 7min zudosiert. Anschließend wird erneut eine Mischung aus 187 g Methylmethacrylat, 187g Styrol, 288 g Hydroxypropylacrylat, 275 g Butylacrylat und 250 g Butylmethacrylat in 1 Stunden 52 min und direkt im Anschluss daran 62,5 g Acrylsäure in 8 min zudosiert. Parallel dazu wird in 4 Stunden 30 min, beginnend mit dem Start des ersten Monomerzulaufs, eine Lösung von 112,5 g tert-Butylperbenzoat zudosiert. Nach Beendigung der Zugabe der Initiatorlösung röhrt man 1 weitere Stunde bei 140°C; dann wird auf 95°C abgekühlt, 124 g Dimethylethanolamin zugegeben, homogenisiert und in 2950 g Wasser dispergiert. Man erhält ein in Wasser dispergiert vorliegendes Copolymerisat mit einem OH-Gehalt (100 %ig) von 3,0 %, einer Säurezahl (100 %ig) von 40 mg KOH/g und einem Festkörpergehalt von 42 % bei einer Viskosität (frisch hergestellt) von ca. 1400 mPas (23°C, Scherfälle 40°¹). Der pH-Wert (10 %ig in Wasser) beträgt 7,7, der Neutralisationsgrad beträgt 80 %. Die Dispersion weist eine mittlere Teilchengröße von ca. 190 nm auf. Mit einem Gehalt von 1,1 % bezogen auf Lieferform an Butylglykol weist die Dispersion einen sehr hohen Gehalt organischer Colöser auf Nach ca. 4 Wochen Lagerung bei Raumtemperatur zeigt die Dispersion Phasentrennung.

Beispiel 12 (nicht erfindungsgemäß, entspricht Bsp. A2 aus DE-A 4 322 242):

35 [0074] In einem 6 l-Reaktionsgefäß mit Rühr-, Kühl- und Heizvorrichtung werden 480 g Ethoxyethylpropionat und 200 g Cardura® E 10 (Glycidylester der Versatilsäure, Shell Chem.) eingewogen und auf 120°C erhitzt. Dann wird eine Mischung aus 160 g Methylmethacrylat, 154g Styrol, 220 g Hydroxyethylmethacrylat, 100 g 2-Ethylhexylacrylat und 200 g Butylmethacrylat in 2 Stunden und direkt im Anschluss daran eine Mischung aus 160 g Methylmethacrylat, 154g 40 Styrol, 220 g Hydroxyethylmethacrylat, 100 g 2-Ethylhexylacrylat, 200 g Butylmethacrylat und 132 g Acrylsäure in 2 Stunden zudosiert. Parallel dazu wird in 4 Stunden 30 min, beginnend mit dem Start des ersten Monomerzulaufs, 245 g einer 49 %igen Lösung tert-Butylper-(ethylhexanoat) in Butylacetat zudosiert. Nach Beendigung der Zugabe der Initiatorlösung röhrt man weitere 90 min bei 120°C; dann wird auf 80°C abgekühlt, in 30 min 55 g Dimethylethanolamin zugegeben, homogenisiert und mit 2700 g Wasser dispergiert. Aus dieser Dispersion wird das organische Lösemittel 45 weitgehend im Vakuum azeotrop abdestilliert; per GC wurde ein Restgehalt von 6 % nachgewiesen. Das abdestillierte Wasser wird zurückgeführt. Man erhält ein in Wasser dispergiert vorliegendes Copolymerisat mit einem OH-Gehalt (100 %ig) von 3,5 %, einer Säurezahl (100 %ig) von 33 mg KOH/g und einem Festkörpergehalt von 46 % bei einer Viskosität (frisch hergestellt) von ca. 1300 mPas (23 °C, Scherfälle 40°¹). Der pH-Wert (10 %ig in Wasser) beträgt 7,3, der Neutralisationsgrad beträgt 60 %. Die Dispersion weist eine mittlere Teilchengröße von ca. 200 nm auf Bereits nach 50 einer Lagerzeit von 3 Wochen bei Raumtemperatur zeigt die Dispersion Phasentrennung.

[0075] Folgende Vernetzerharze werden in den Anwendungsbeispielen als Härtler verwendet, alle Additive in den Präparationen können durch ähnliche, dem Fachmann bekannte Additive entsprechender Funktion ersetzt werden:

Polyisocyanat H1:

55 [0076] Niedrigviskoses hydrophobes Polyisocyanat mit Isocyanuratructurineinheiten auf Basis von Hexamethylenisocyanat, Viskosität bei 23°C: ca. 1200 mPas, NCO-Gehalt: ca. 23,5 % (Desmodur® N 3600 (Bayer AG))

Polyisocyanat H2:

[0077] Hydrophiliertes Polyisocyanat mit Isocyanuratstruktureinheiten auf Basis von Hexamethylendiisocyanat, Viskosität bei 23°C: ca. 3500 mPas, NCO-Gehalt: ca. 17 % (Bayhydur® 3100 (Bayer AG))

Aminovernetzerharz H3:

[0078] Handelsübliches Melaminharz Cymel® 327 (Cytec)

Polyisocyanat H4:

[0079] 40 %ige wässrige Dispersion eines blockierten Polyisocyanatvernetzers (Bayhydur® BL 5140, Bayer AG)

Anwendungsbeispiel 1:

Herstellung eines pigmentierten Decklacks (Tabelle 1)

[0080] 220 g Bindemittel-Dispersion aus Beispiel 1, 5 g Surfynol® 104 (Air Products), 30 g dest. Wasser, 186 g Titanoxid Bayeritan® R-KB-4 (Bayer AG) werden in einem Schüttler angerieben. 150 g des so erhaltenen Mahlguts werden mit 34 g Dispersion aus Bsp. 1, 0,44 g Byk® 346 (Byk Chemie), 0,67 g Byk® 380 (Byk Chemie) 1,2 g Acrysol® RM8 (20 % in Ethanol, Rohm & Haas), 15,9 g des Polyisocyanats H1 und 21,7 g des Polyisocyanats H2 in einem Disolver vermischt und mit ca. 38 g dest. Wasser auf eine Viskosität von ca. 30 Sekunden bei 23°C im DIN 4 Auslaufbecher eingestellt. Der Lackfestkörper liegt bei 54 %, der pH-Wert bei 8,2. Das NCO:OH-Verhältnis beträgt 1,5:1. Nach Applikation auf ein entfettetes Stahlblech wird der Lack bei Raumtemperatur getrocknet. Man erhält einen hochglänzenden harten Lackfilm. Kenndaten und Prüfergebnisse siehe Tabelle 1.

Anwendungsbeispiele 2 - 4 und Vgl.5 - Vgl. 9

Herstellung von pigmentierten Decklacken (Tabelle 1)

[0081] Man verfährt wie bei Anwendungsbeispiel 1 mit dem Unterschied, dass Bindemitteldispersionen entsprechend Tabelle 1 zur Lackformulierung eingesetzt werden. Das NCO:OH-Verhältnis wird jeweils auf 1,5:1 eingestellt, die Viskosität auf 30 Sekunden/ DIN4-Becher.

35

40

45

50

55

Tabelle 1:

Kenndaten und Eigenschaften der wässrigen 2K-PUR-Weißlacke mit Härterkombination H1/H2; Raumtemperatur-Trocknung

| Anwendungsbeisp. | 1 | 2 | 3 | 4 | VPD [h] | VM [h] | VM [h] | VM [h] | VM [h] |
|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|------------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| Bindemittel Bsp. | 1 | 2 | 3 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 12 |
| M_n Bindemittel | 4500 | 6300 | 5300 | 4200 | 4200 | 3600 | 3600 | 1800 | 3200 |
| M_w Bindemittel | 15500 | 18600 | 16300 | 14800 | 23100 | 21600 | 21600 | 11800 | 11400 |
| M_w/M_n | 3,4 | 2,9 | 3,0 | 3,5 | | | | | 3,6 |
| Säurezahl Bindem. | 20 | 21 | 21 | 21 | 22 | 21 | 21 | | |
| Viskositätsdrift* | 80 | 75 | 75 | 85 | 45 | 45 | 40 | >100 | Phasentreng. |
| Glanz (60°) | 88 | 87 | 80 | 89 | 88 | 87 | 87 | 88 | 80 |
| Trocknung [h] staubfr./klebfr. | 1/5 | 0,5/6 | 0,5/5 | 2/≥7 | 2/≥7 | 2,5/≥7 | 2,5/≥7 | 1,5/≥7 | 2/≥7 |
| Pendelhärte [s] | 147 | 127 | 151 | 90 | 90 | 86 | 86 | 70 | 125 |
| Wasserfestigkeit** | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| Lösungsmittelbest. Aceton/ Xylo*** | 1/0 | 1/0 | 1/0 | 2/1 | 2/1 | 2/1 | 2/1 | 4/1 | 4/3 |

*: Viskositätsabfall der Bindemitteldispersion nach 6 Wochen Lagerung bei Raumtemperatur in % der Ausgangsviskosität

**: Glanzhaltung bei Wasserlagerung; 0 = kein Glanzverlust; 5 = starker Glanzverlust

***: Belastung 5 min; 0 = keine Schädigung; 5 = Lack abgelöst

[0082] Man erkennt an Tabelle 1, dass die erfindungsgemäßen Anwendungsbeispiele 1 - 4 sehr gute Lackeigenschaften in Kombination mit guter Lagerstabilität der Bindemittel-Dispersion aufweisen. Bei den nicht erfindungsgemäß hergestellten Vergleichsbeispielen 5 - 7 ist die Polydispersität mit $M_w/M_n = 6$ deutlich größer und die Viskosität der Bin-

demitteldispersionen fallen bei Lagerung stark ab. Beim Vergleichsbeispiel 8 weist die Bindemitteldispersion neben einer breiten Molekulargewichtsverteilung auch eine hohe (nicht erfindungsgemäße) Säurezahl auf; hier findet man zwar keinen Abfall in der Bindemittel-Viskosität, dafür aber Nachteile in Wasserfestigkeit und Lösemittelbeständigkeit des Lackfilms. Die in Anwendungsbeispiel 9 eingesetzte Dispersion liegt zwar mit ihrer Polydispersität im erfindungsgemäßen Bereich; die Dispersion wird aber nicht nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt. So liegt z.B. die Säurezahl mit 33 über dem erfindungsgemäß erlaubten Bereich; trotzdem reicht diese nicht aus, um die Dispersion zu stabilisieren: nach kurzer Lagerzeit zeigt die Dispersion Phasentrennung. Außerdem weisen nach Vgl. Beispiel 9 hergestellte Lackfilme schlechte Lösemittelbeständigkeit auf.

10 **Anwendungsbeispiele 10 - 13 und Vgl. 14, Vgl. 15:**

Herstellung von pigmentierten Decklacken (Tabelle 2)

[0083] Man verfährt wie bei Anwendungsbeispiel 1 mit dem Unterschied, dass Bindemitteldispersionen entsprechend Tabelle 2 zur Lackformulierung eingesetzt werden, und die Lacks statt bei Raumtemperatur hier 30 Minuten bei 80°C forciert getrocknet werden. Das NCO:OH-Verhältnis wird jeweils auf 1,5:1 eingestellt, die Viskosität auf 30 Sekunden/DIN4-Becher.

[0084] Man erkennt an Tabelle 2, dass die erfindungsgemäßen Anwendungsbeispiele 9 - 12 sehr gute Lackeigenschaften in Kombination mit guter Lagerstabilität der Bindemittel-Dispersion aufweisen. Bei den nicht erfindungsgemäß hergestellten Vergleichsbeispielen 13 und 14 ist die Polydispersität mit $M_w/M_n \approx 3,2$ zwar im Bereich der erfindungsgemäßen Dispersionen; die Dispersion dieser Vergleichsbeispiele werden aber nicht nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt und ihre Säurezahlen liegen oberhalb des erfindungsgemäß erlaubten Bereichs. Bei beiden Vergleichsbeispielen findet man im Vergleich zu den erfindungsgemäßen Anwendungsbeispielen 9 - 12 Lackfilme mit deutlich geringerer Härte und Lösemittelbeständigkeit. Die dem Vgl. Beispiel 13 zugrundeliegende Dispersion zeigt auch deutlich Nachteile in der Wasserfestigkeit, während die dem Vgl. Beispiel 14 zugrundeliegende Dispersion nicht lagerstabil ist und sich nach kurzer Lagerzeit in 2 Phasen trennt.

30

35

40

45

50

55

Tabelle 2:

Kenndaten und Eigenschaften der wässrigen 2K-PUR-Weißlacke mit Härterkombination H1/H2; forcierte Trocknung (30 min 80°C)

| Anwendungsbsp. | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| Bindemittel Bsp. | 1 | 2 | 3 | 5 | 10 | 11 |
| M _n Bindemittel | 4500 | 6300 | 5300 | 4200 | 3500 | 3800 |
| M _w /M _n | 15500 | 18600 | 16300 | 14800 | 11200 | 12000 |
| Säurezahl Bindem. | 3,4 | 2,9 | 3,0 | 3,5 | 3,2 | 3,2 |
| Viskositätsdrift* | 80 | 75 | 75 | 85 | 80 | Phasentreng. |
| Glanz (60°) | 88 | 87 | 87 | 88 | 87 | 89 |
| Pendelhärte [s] | 172 | 170 | 179 | 150 | 63 | 97 |
| Wasserfestigkeit** | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| Lösungsmittelbest. Aceton/Xylol*** | 1 / 0 | 1 / 0 | 1 / 0 | 2 / 0 | 3 / 2 | 3 / 1 |

*: Viskositätsabfall der Bindemitteldispersion nach 6 Wochen Lagerung bei Raumtemperatur in % der Ausgangsviskosität

**: Glanzhaltung bei Wasserlagerung; 0 = kein Glanzverlust; 5 = starker Glanzverlust

***: Belastung 5 min; 0 = keine Schädigung; 5 = Lack abgelöst

Anwendungsbeispiel 16:

Herstellung eines pigmentierten Decklacks

[0085] 220 g Bindemittel-Dispersion aus Beispiel 5, 5 g Surfynol[®] 104 (Air Products), 30 g dest. Wasser, 186 g

Titandioxid Bayeritan® R-KB-4 (Bayer AG) werden in einem Schüttler angewieben. 150 g des so erhaltenen Mahlguts werden mit 28 g Dispersion aus Beispiel 5, 0,44 g Byk® 346 (Byk Chemie), 0,66 g Byk® 380 (Byk Chemie) 1,2 g Acrysol® RM8 (20 % in Ethanol, Röhm & Haas), und 41,1 g des Polyisocyanats H2 in einem Dissolver vermischt und mit ca. 29 g dest. Wasser auf eine Viskosität von ca. 30 Sekunden bei 23°C im DIN 4 Auslaufbecher eingestellt. Der Lackfestkörper liegt bei 54 %, der pH-Wert bei 8,2. Das NCO:OH-Verhältnis beträgt 1,5:1. Nach Applikation auf ein entfettetes Stahlblech wird der Lack bei Raumtemperatur getrocknet. Man erhält einen hochglänzenden harten Lackfilm, der eine gute Lösemittel- und Wasserfestigkeit aufweist. Durch forcierte Trocknung lässt sich das Beständigkeitsniveau des Lackfilms auf sehr gute Werte weiter verbessern.

10 **Anwendungsbeispiel 17:**

Herstellung eines pigmentierten Decklacks

[0086] 351 g Bindemittel-Dispersion aus Beispiel 5, 8 g Surfynol® 104 (Air Products), 48 g Wasser und 297 g Titandioxid Bayeritan® R-KB-4 (Bayer AG) werden in einem Schüttler angewieben. Das so erhaltene Mahlgut wird mit 177 g Bindemittel-Dispersion aus Beispiel 5, 66 g Aminovernetzerharz H3, 6,3 g Acrysol® RM8 (20 % in Ethanol, Röhm & Haas) und 10,5 g Byk® 011 (Byk Chemie) vermischt und mit Wasser auf eine Viskosität von ca. 30 Sekunden bei 23°C im DIN 4 Auslaufbecher eingestellt. Der Lackfestkörper beträgt ca. 56 %; die Lagerstabilität des Lacks ist >6 Monate. Nach Applikation auf entfettetes Stahlblech wird der Lack für 10 Minuten bei 160°C eingebrennt, die Trockenfilmstärke beträgt ca. 35 µm. Man erhält einen harten Lackfilm (Pendelhärte 170 sec.) mit hohem Glanz und guter Lösemittelbeständigkeit.

Anwendungsbeispiel 18:

25 **Herstellung eines pigmentierten Decklacks**

[0087] 230 g Bindemittel-Dispersion aus Beispiel 5, 7,35 g einer 20 %igen Lösung von Dimethylethanolamin in Wasser, 41 g Wasser und 184g Titandioxid Bayeritan® R-KB-4 (Bayer AG) werden in einem Schüttler angewieben. Das so erhaltene Mahlgut wird mit 17,5 g Bindemittel-Dispersion aus Beispiel 5, 66,5 g Vemetzerharz H4, 4,9 g Lancflow W (25 Gew-%-ig in Wasser; Lubrizol), 4,4 g NMP und 2,3 g einer 20 %igen Lösung von Dimethylethanolamin in Wasser vermischt und mit Wasser auf eine Viskosität von ca. 30 Sekunden bei 23°C im DIN 4 Auslaufbecher eingestellt. Der Lackfestkörper beträgt ca. 48 %; der pH-Wert 9,2. Nach Applikation auf entfettetes Stahlblech wird der Lack für 30 Minuten bei 150°C eingebrennt, die Trockenfilmstärke beträgt ca. 35 µm. Man erhält einen harten Lackfilm (Pendelhärte 175 sec.) mit hohem Glanz und guter Lösemittelbeständigkeit.

35 **Anwendungsbeispiel 19:**

Herstellung eines Klarlacks

40 [0088] 378 g der Bindemittel-Dispersion aus Beispiel 4 werden mit 12,2 g Tinuvin® 1130 (50 % in Butylglykolacetat, Ciba Geigy), 6,1 g Tinuvin® 292 (50 % in Butylglykolacetat, Ciba Geigy), 3,1 g Baysilon® OL 44 (10 % in Butylglykolacetat, Bayer AG), 62,1 g Butylglykolacetat und 111,9 g dest. Wasser vermischt (Komponente A). Die Härterkomponente B, bestehend aus 127 g Polyisocyanatvernetzer H1, wird mittels Düsenstrahl-Dispersion in die Komponente A eingearbeitet. Das so erhaltene reaktive 2-Komponenten-Polyurethansystem hat einen Festkörpergehalt von 45 %, das NCO:OH-Verhältnis beträgt ca. 1,5:1. Die Topfzeit beträgt >6 Stunden, die Viskosität bleibt in diesem Zeitraum annähernd konstant.

[0089] Der Klarlack wurde auf ein mit einem Basislack beschichteten Aluminiumblech bzw. auf Glasplatte durch Spritzapplikation aufgetragen und 5 Minuten bei Raumtemperatur abgelüftet. Nach Vortrocknung für 10 Minuten bei 80°C wurde der Lack 30 Minuten bei 130°C ausgehärtet. Man erhält einen klaren, hochglänzenden Lackfilm; Glanz (20°) = 85. Der Film weist eine sehr hohe Pendelhärte von 203 Sek., eine sehr gute Lösemittelbeständigkeit gegen Xyol, Methoxypropylacetat, Ethylacetat und Aceton sowie eine gute Beständigkeit gegen Wasser, verdünnte Schwefelsäure und verdünnte Natronlauge auf.

Patentansprüche

55 1. Copolymerisate erhältlich durch ein Verfahren umfassend die Schritte:

A) Vorlegen eines hydrophoben Polymers welches OH-Gruppen enthält, gegebenenfalls in einem organischen

Lösungsmittel gelöst, in ein Reaktionsgefäß,

B): vordosieren eines Radikalstarters, gegebenenfalls gelöst in einem organischen Lösemittel, in das gleiche Reaktionsgefäß,

C): Polymerisation eines hydrophoben, OH-Gruppen enthaltenden Monomergemisches in diesem Reaktionsgefäß bzw. in dieser Reaktionsmischung und

D): Polymerisation eines hydrophilien, OH-Gruppen und Säuregruppen enthaltenden Monomergemisches in diesem Reaktionsgefäß bzw. in dieser Reaktionsmischung.

2. Dispersionen und Lösungen enthaltend Copolymerisate gemäß Anspruch 1.

3. Wässriges Überzugsmittel aus mindestens einem hydroxyfunktionellen in Wasser dispergiert oder gelöst vorliegenden Copolymerisat P mit einer Säurezahl, bezogen auf Festharz, von <30 mg KOH/g, gegebenenfalls weiteren in dieser Mischung gelöst oder dispergiert vorliegenden Bindemittelkomponenten sowie einem oder mehreren wasserlöslichen, wasserdispersierbaren bzw. in der wässrigen Bindemitteldispersion löslichen oder dispergiierbaren Vernetzern, dadurch gekennzeichnet, dass das Copolymerisat P durch aufeinanderfolgendes Ausführen der Prozessschritte A - D:

A): Vorlegen von

A1) 0 bis 40 Gew.-% (bezogen auf das Copolymerisat P) eines hydroxyfunktionellen hydrophoben Copolymerisats mit einer für Dispergierung oder Lösen von A1 in Wasser nicht ausreichenden Säurezahl <10 mg KOH/g, einem OH-Gehalt von 0,5 bis 7 % (bezogen jeweils auf 100 %iges Harz), einem Zählnummittel des Molekulargewichts von 1500 bis 20 000 und einem Gehalt an organischen Lösemitteln von 0 bis 60 % (bezogen auf die Masse von A1), und

A2) 0 bis 15 % (bezogen auf das Copolymerisat P) zusätzlichen organischen Lösemitteln,

wobei vor während oder im Anschluss von Schritt A auf die gewünschte Polymerisationstemperatur aufgeheizt wird,

B): vordosieren von 5 bis 40 % (bezogen auf die Summe B1 + C2 + D2) eines Radikalstarters B1, gegebenenfalls gelöst in einem organischen Lösemittel,

C): paralleles Zudosieren von 40 bis 80 % (bezogen auf das Copolymerisat P) eines hydrophoben, im Wesentlichen carboxygruppenfreien Monomergemisches C1, bestehend aus

c1) 30 bis 90 % (Meth)acrylsäureester mit C₁ bis C₁₈-Kohlenwasserstoffresten im Alkoholteil und/oder Vinylaromaten und/oder Vinylester,

c2) 10 bis 60 % hydroxyfunktionellen Monomeren, c3) 0 bis 2 % säuregruppenhaltigen Monomeren,

wobei sich c1 + c2 + c3 zu 100 % addieren, und einem Radikalstarter C2 in einer Menge, die 25 - 90 % der Summe (B1 + C2 + D2) entspricht, gegebenenfalls gelöst in einem organischen Lösemittel

D): paralleles Zudosieren von 5 bis 50 % (bezogen auf das Copolymerisat P) eines hydrophilien Monomergemisches D1, bestehend aus

d1) 10 bis 70 % (Meth)acrylsäureester mit C₁ bis C₁₈-Kohlenwasserstoffresten im Alkoholteil und/oder Vinylaromaten und/oder Vinylester,

d2) 10 bis 70 hydroxyfunktionellen Monomeren und

d3) 5 bis 30 % säurefunktionellen Monomeren,

wobei sich $d1 + d2 + d3$ zu 100 % addieren, und einem Radikalstarter D2 in einer Menge, die 5 bis 40 % der Summe (B1 + C2 + D2) entspricht, gegebenenfalls gelöst in einem organischen Lösemittel, wobei die Gesamtmenge (B1 + C2 + D2) des Radikalstarters (bezogen auf das Copolymerisat P) 0,8 bis 5,0 % beträgt,

5 erhalten wird.

10 4. Wässriges Überzugsmittel aus mindestens einem hydroxyfunktionellen in Wasser dispergiert oder gelöst vorliegenden Copolymerisat P mit einer Säurezahl, bezogen auf Festharz, von <30 mg KOH/g, gegebenenfalls weiteren in dieser Mischung gelöst oder dispergiert vorliegenden Bindemittelkomponenten sowie einem oder mehreren wasserlöslichen, wasserdispergierbaren bzw. in der wässrigen Bindemitteldispersion löslichen oder dispergierbaren Vernetzern, dadurch gekennzeichnet, dass das Copolymerisat P hergestellt wird durch aufeinanderfolgendes Ausführen der Prozessschritte A - D:

15 A): Vorliegen von

20 A1) 10 bis 25 Gew.-% (bez. auf das Copolymerisat P) eines hydroxyfunktionellen hydrophoben Copolymerisats mit einer für Dispergierung oder Lösen von A1 in Wasser nicht ausreichenden Säurezahl <10 mg KOH/g, einem OH-Gehalt von 1 bis 4 % (bezogen jeweils auf 100 % des Harz), einem Zählnummernmittel des Molekulargewichts von 2000 bis 6000 und einem Gehalt an organischen Lösemitteln von 20 bis 50 % (bezogen auf die Masse von A1), und

25 A2) 3 bis 10 % (bezogen auf das Copolymerisat P) zusätzlichen organischen Lösemitteln, wobei vor während oder im Anschluss von Schritt A) auf die gewünschte Polymerisationstemperatur aufgeheizt wird,

30 B) vordosieren von 10 bis 25 % (bezogen auf die Summe B1 + C2 + D2) eines Radikalstarters B1, gegebenenfalls gelöst in einem organischen Lösemittel,

35 C) paralleles Zudosieren von 45 bis 70 % eines hydrophoben, im Wesentlichen carboxylgruppenfreien Monomeremischs C1, bestehend aus

c1) 40 bis 80 % (Meth)acrylsäureester mit C₁ bis C₁₈-Kohlenwasserstoffresten im Alkoholteil und/oder Vinylaromaten und/oder Vinylester,

c2) 10 bis 30 % hydroxyfunktionellen Monomeren,

c3) 0 bis 1 % säuregruppenhaltigen Monomeren,

40 wobei sich c1 + c2 + c3 zu 100 % addieren, und einem Radikalstarter C2 in einer Menge, die 50 bis 80 % der Summe (B1 + C2 + D2) entspricht, gegebenenfalls gelöst in einem organ. Lösemittel

45 D) paralleles Zudosieren von 10 bis 30 % (bezogen auf das Copolymerisat P) eines hydrophilen Monomeremischs D1, bestehend aus

d1) 30 bis 70 % (Meth)acrylsäureester mit C₁ bis C₁₈-Kohlenwasserstoffresten im Alkoholteil und/oder Vinylaromaten und/oder Vinylester,

d2) 20 bis 60 % hydroxyfunktionellen Monomeren und

d3) 8 bis 20 % säurefunktionellen Monomeren,

50 wobei sich d1 + d2 + d3 zu 100 % addieren, und einem Radikalstarter D2 in einer Menge, die 10 bis 25 % der Summe (B1 + C2 + D2) entspricht, gegebenenfalls gelöst in einem organischen Lösemittel, wobei die Gesamtmenge (B1 + C2 + D2) des Radikalstarters (bezog. n auf das Copolymerisat P) 1,5 - 3,5 % beträgt,

55 erhalten wird.

5. Wässriges Überzugsmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bestehend aus mindestens einem hydroxyfunktionellen in Wasser dispergiert oder gelöst vorliegenden Copolymerisat P mit einer Säurezahl, bezogen auf Festharz, von <30 mg KOH/g, gegebenenfalls weiteren gelöst oder dispergiert vorliegenden Bindemittelkomponenten sowie einem oder mehreren wasserlöslichen, wasserdispergierbaren bzw. in der wässrigen Bindemitteldispersion löslichen oder dispergierbaren Vernetzern, dadurch gekennzeichnet, dass das Copolymerisat P eine Molekulargewichtsverteilung M_w/M_n von 2,5 bis 4,0 aufweist.

10. Wässriges Überzugsmittel nach Ansprüchen 1 bis 5, bestehend aus mindestens einem hydroxyfunktionellen in Wasser dispergiert oder gelöst vorliegenden Copolymerisat P mit einer Säurezahl, bezogen auf Festharz, von <30 mg KOH/g, gegebenenfalls weiteren gelöst oder dispergiert vorliegenden Bindemittelkomponenten sowie einem oder mehreren wasserlöslichen, wasserdispergierbaren bzw. in der wässrigen Bindemitteldispersion löslichen oder dispergierbaren Vernetzern, dadurch gekennzeichnet, dass das Copolymerisat P ein mittleres Molekulargewicht M_n von 3000 bis 7000, ein mittleres Molekulargewicht M_w von 10000 bis 25000 und eine Molekulargewichtsverteilung M_w/M_n von 2,5 bis 4,0 aufweist.

15. Wässriges Überzugsmittel nach Ansprüchen 1 bis 6, bestehend aus mindestens einem hydroxyfunktionellen in Wasser dispergiert oder gelöst vorliegenden Copolymerisat P mit einer Säurezahl, bezogen auf Festharz, von <30 mg KOH/g, gegebenenfalls weiteren gelöst oder dispergiert vorliegenden Bindemittelkomponenten sowie einem oder mehreren wasserlöslichen, wasserdispergierbaren bzw. in der wässrigen Bindemitteldispersion löslichen oder dispergierbaren Vernetzern, dadurch gekennzeichnet, dass das Copolymerisat P ein mittleres Molekulargewicht M_n von 3500 bis 5500, ein mittleres Molekulargewicht M_w von 11000 bis 20000 und eine Molekulargewichtsverteilung M_w/M_n von 3,0 bis 4,0 aufweist.

20. Wässriges Überzugsmittel nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die nach den Schritten C) und D) erhaltenen Werte von M_n um weniger als 1500 und von M_w/M_n um weniger als 1,0 voneinander abweichen.

25. Wässriges Überzugsmittel nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die in Schritt D) aufgebauten Polymerketten ein mittleres Molekulargewicht M_n von 3000 - 4500 aufweisen.

30. 10. Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen in Wasser dispergiert und/oder gelöst vorliegenden Copolymerate P, die Säurezahlen, bezogen auf Festharz, von <30 mg KOH/g aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass man aufeinanderfolgend die Prozessschritte A bis D

A: Vorlegen von

35. A1) 0 bis 40 Gew.-% (bezogen auf das Copolymerisat P) eines hydroxyfunktionellen hydrophoben Copolymerisat mit einer für Dispergierung oder Lösen von A1 in Wasser nicht ausreichenden Säurezahl <10 mg KOH/g, einem OH-Gehalt von 0,5 bis 7 % (bezogen jeweils auf 100 %iges Harz), einem Zählermittel des Molekulargewichts von 1500 bis 20 000 und einem Gehalt an organischen Lösemitteln von 0 bis 60 % (bezogen auf die Masse von A1), und

40. A2) 0 bis 15 % (bezogen auf das Copolymerisat P) zusätzlichen organischen Lösemitteln,

wobei vor während oder im Anschluss von Schritt A auf die gewünschte Polymerisationstemperatur aufgeheizt wird,

45. B): vordosieren von 5 bis 40 % (bezogen auf die Summe B1 + C2 + D2) eines Radikalstarters B1, gegebenenfalls gelöst in einem organischen Lösemittel,

50. C): paralleles Zudosieren von 40 bis 80 % (bezogen auf das Copolymerisat P) eines hydrophoben, im Wesentlichen carboxylgruppenfreien Monomergemisch C1, bestehend aus

55. c1) 30 bis 90 % (Meth)acrylsäurester mit C₁ bis C₁₈-Kohlenwasserstoffresten im Alkoholteil und/oder Vinylaromaten und/oder Vinylester,

c2) 10 bis 60 % hydroxyfunktionellen Monomeren,

c3) 0 bis 2 % säuregruppenhaltigen Monomeren,

wobei sich c1 + c2 + c3 zu 100 % addieren,
und einem Radikalstarter C2 in einer Menge, die 25 - 90 % der Summe (B1 + C2 + D2) entspricht, gegebenenfalls gelöst in einem organ. Lösemittel

5 D): paralleles Zudosieren von 5 bis 50 % (bezogen auf das Copolymerisat P) eines hydrophilen Monomerengemisches D1, bestehend aus

10 d1) 10 bis 70 % (Meth)acrylsäureester mit C₁ bis C₁₈-Kohlenwasserstoffresten im Alkoholteil und/oder Vinylaromaten und/oder Vinylester,

15 d2) 10 bis 70 hydroxyfunktionellen Monomeren und

d3) 5 bis 30 % säurefunktionellen Monomeren,

20 wobei sich d1 + d2 + d3 zu 100 % addieren, und einem Radikalstarter D2 in einer Menge, die 5 bis 40 % der Summe (B1 + C2 + D2) entspricht, gegebenenfalls gelöst in einem organischen Lösemittel, wobei die Gesamtmenge (B1 + C2 + D2) des Radikalstarters (bezogen auf das Copolymerisat P) 0,8 bis 5,0 % beträgt,

ausführt.

25 11. Wässriges Überzugsmittel enthaltend Copolymerisate nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es eine oder mehrere nicht wasserdispergierbare/-lösliche und/oder wasserdispergierbare Vernetzerkomponenten mit freien Isocyanatgruppen enthält.

30 12. Wässriges Überzugsmittel enthaltend Copolymerisate nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es eine oder mehrere hydrophil modifizierte Vernetzerkomponenten mit freien Isocyanatgruppen enthält.

35 13. Wässriges Überzugsmittel enthaltend Copolymerisate nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es eine oder mehrere nicht wasserdispergierbare/-lösliche und/oder wasserdispergierbare Vernetzerkomponenten mit blockierten Isocyanatgruppen enthält.

40 14. Wässriges Überzugsmittel enthaltend Copolymerisate nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es eine oder mehrere hydrophil modifizierte Vernetzerkomponenten mit blockierten Isocyanatgruppen enthält.

45 15. Wässriges Überzugsmittel enthaltend Copolymerisate nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es eine oder mehrere Vernetzerkomponenten aus der Gruppe der Aminoplastharze enthält.

50 16. Wässriges Überzugsmittel enthaltend Copolymerisate nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es eine Kombination von mindestens 2 Vernetzerkomponenten, ausgewählt aus der Gruppe: hydrophil modifizierte Polyisocyanavernetzer mit freien NCO-Gruppen, hydrophobe Polyisocyanavernetzer mit freien NCO-Gruppen, hydrophil modifizierte blockierte Polyisocyanavernetzer, hydrophobe blockierte Polyisocyanavernetzer und Aminoplastharze enthält.

55 17. Verwendung von wässrigen Überzugsmitteln enthaltend Copolymerisate nach Anspruch 1 in oder als bei Raumtemperatur bis 80°C aushärtbaren Lacken und Beschichtungen für Holz, Metall, Glas, Kunststoffe, mineralische Untergründe und Textil.

18. Verwendung von wässrigen Überzugsmitteln enthaltend Copolymerisate nach Anspruch 1 in oder als bei 80°C bis 220°C aushärtbaren Einbrennlacken für Metall, Glas, Textil oder Kunststoffe.

19. Verwendung von wässrigen Überzugsmitteln enthaltend Copolymerisate nach Anspruch 1 in oder als wässrige Zweikomponenten-Polyurethanlacke für die Metallbeschichtung.

20. Verwendung von wässrigen Überzugsmitteln enthaltend Copolymerisate nach Anspruch 1 in oder als wässrige Zweikomponenten-Polyurethanlacke für die Kunststoffbeschichtung.

21. Verwendung von wässrigen Überzugsmitteln enthaltend Copolymerisate nach Anspruch 1 in oder als wässrige Zweikomponenten-Polyurethanlack für Klarlacke.

22. Verwendung von wässrigen Überzugsmitteln enthaltend Copolymerisate nach Anspruch 1 in oder als wässrige Zweikomponenten-Polyurethansysteme für pigmentierte Hochglanzlacke.

5 23. Verwendung von wässrigen Überzugsmitteln enthaltend Copolymerisate nach Anspruch 1 in oder als wässrige Einbrennlacke für die Metalbeschichtung.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55



| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | | | |
|---|---|----------------------|--|--|--|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Bebitig. Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (INCLT) | | |
| X | US 3 821 145 A (WALUS A) 28. Juni 1974 (1974-06-28) * Ansprüche * * Beispiele * — | 1,2 | C09D151/00 C08F265/06 C09D5/02 C09D175/04 | | |
| X | WO 94 04581 A (PPG INDUSTRIES INC) 3. März 1994 (1994-03-03) * Beispiele * * Anspruch 1 * — | 1,2 | | | |
| P,X | WO 99 67339 A (AKZO NOBEL NV ; BUTER ROELOF (NL); ROELOFS ANDREAS HENRICUS JOHAN ()) 29. Dezember 1999 (1999-12-29) * Ansprüche * — | 1,2 | | | |
| A | US 4 414 283 A (TOBIAS MICHAEL A) 8. November 1983 (1983-11-08) * Beispiele * — | 1-23 | | | |
| A,D | EP 0 365 775 A (BASF LACKE & FARBEN) 2. Mai 1990 (1990-05-02) * Beispiel P6 * — | 1-23 | | | |
| A,D | DE 43 22 242 A (BASF LACKE & FARBEN) 12. Januar 1995 (1995-01-12) * Beispiel A2 * — | 1-23 | C09D C08F | | |
| A,D | EP 0 363 723 A (BASF LACKE & FARBEN) 18. April 1990 (1990-04-18) * Beispiel P2 * — | 1-23 | | | |
| A,D | EP 0 358 979 A (BAYER AG) 21. März 1990 (1990-03-21) * Beispiel A1 * — | 1-23 | | | |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt. | | | | | |
| Rechernonot | Abrechnungsdatum der Recherche | Prüfer | | | |
| DEN HAAG | 29. Mai 2000 | P0110, M | | | |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE | | | | | |
| X : von besonderer Bedeutung stehend bezeichnet | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundzüge | | | | |
| Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie | E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach der Anmeldedatum veröfentlicht worden ist | | | | |
| A : technologischer Hintergrund | D : in der Anmeldung erwähntes Dokument | | | | |
| O : nichttechnische Hintergrund | L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument | | | | |
| P : Zweiteilchenliteratur | A : Mitglied der gleichen Patentfamilie, überbestimmendes Dokument | | | | |

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 10 0234

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Orientierung und erfolgen ohne Gewähr.

29-05-2000

| im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(e) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|---------|-------------------------------|----------------------------------|--|
| US | 3821145 | A | 28-06-1974 | KEINE |
| WO | 9404581 | A | 03-03-1994 | KEINE |
| WO | 9967339 | A | 29-12-1999 | AU 4775999 A 10-01-2000 |
| US | 4414283 | A | 08-11-1983 | US 4360640 A 23-11-1982 |
| EP | 0365775 | A | 02-05-1990 | DE 3832826 A 05-04-1990 AT 86149 T 15-03-1993 AU 616059 B 17-10-1991 AU 4315289 A 18-04-1990 BR 8907677 A 30-07-1991 CA 1329303 A 03-05-1994 DE 58903658 D 08-04-1993 WO 9003229 A 05-04-1990 EP 0437453 A 24-07-1991 ES 2052842 T 16-07-1994 JP 2680294 B 19-11-1997 JP 8318219 A 03-12-1996 JP 6088014 B 09-11-1994 JP 3503740 T 22-08-1991 US 5275847 A 04-01-1994 ZA 8906542 A 27-06-1990 |
| DE | 4322242 | A | 12-01-1995 | AT 163437 T 15-03-1998 AU 684292 B 11-12-1997 AU 7001094 A 06-02-1995 BR 9406878 A 02-04-1996 CA 2165088 A 19-01-1995 DE 59405319 D 02-04-1998 WO 9502005 A 19-01-1995 EP 0707608 A 24-04-1996 ES 2115953 T 01-07-1998 HU 73866 A,B 28-10-1996 JP 8512338 T 24-12-1996 SK 160595 A 08-01-1997 US 5670600 A 23-09-1997 ZA 9404635 A 17-02-1995 |
| EP | 0363723 | A | 18-04-1990 | DE 3834738 A 19-04-1990 AT 77976 T 15-07-1992 AU 625803 B 16-07-1992 AU 4335389 A 01-05-1990 BR 8907720 A 30-07-1991 DE 58901811 D 13-08-1992 |

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 10 0234

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Orientierung und erfolgen ohne Gewähr.

29-05-2000

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|--|--|
| EP 0363723 A | | WO 9003851 A EP 0441800 A JP 7002929 B JP 3504138 T US 5266361 A ZA 8907581 A | 19-04-1990 21-08-1991 18-01-1995 12-09-1991 30-11-1993 25-07-1990 |
| EP 0358979 A | 21-03-1990 | DE 3829587 A AT 77397 T AU 616795 B AU 4113589 A BR 8904396 A CA 1331667 A DE 58901682 D JP 2105879 A JP 8032851 B US 5075370 A ZA 8906671 A | 15-03-1990 15-07-1992 07-11-1991 08-03-1990 01-05-1990 23-08-1994 23-07-1992 18-04-1990 29-03-1996 24-12-1991 27-06-1990 |

EPO FORM POS1

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82